H. C. ØRSTED
NATURVIDENSKABELIGE SKRIFTER

UDGIVET
TIL MINDE OM
21. JULI 1820

VOL. III



KØBENHAVN MCMXX



EFTER MALERI AF C. A. JENSEN. 1844. FREDERIKSBORG

H. C. ØRSTED

NATURVIDENSKABELIGE SKRIFTER

SCIENTIFIC PAPERS

H. C. ØRSTED
SCIENTIFIC PAPERS

COLLECTED EDITION
WITH TWO ESSAYS ON HIS WORK
BY

KIRSTINE MEYER
NÉE BJERRUM



VOL. III

KIRSTINE MEYER

H. C. ØRSTED'S VARIED ACTIVITIES IN THE DANISH SOCIETY

H. C. ØRSTED

MISCELLANEOUS SCIENTIFIC PAPERS WRITTEN FOR
HIS COUNTRYMEN 1798—1851

SOLD BY
ANDR. FRED. HØST & SØN
COPENHAGEN MCMXX

H. C. ØRSTED
NATURVIDENSKABELIGE SKRIFTER

SAMLET UDGAVE
MED TO AFHANDLINGER OM HANS VIRKE
VED

KIRSTINE MEYER
f. BJERRUM



III. BIND

KIRSTINE MEYER

H. C. ØRSTEDS ARBEJDSLIV I DET DANSKE SAMFUND

H. C. ØRSTED

BLANDEDE NATURVIDENSKABELIGE AFHANDLINGER SKREVNE FOR HANS LANDSMÆND 1798—1851

I KOMMISSION HOS
ANDR. FRED. HØST & SØN
KØBENHAVN MCMXX

EDITED BY
THE ROYAL DANISH SOCIETY OF SCIENCES
AND PUBLISHED AT THE EXPENSE OF THE CARLSBERG FUND

IN COMMEMORATION OF
THE HUNDREDTH ANNIVERSARY OF THE DISCOVERY OF

ELECTROMAGNETISM

ON THE 21ST JULY 1820

UDGIVET AF
DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB
OG BEKOSTET AF CARLSBERGFONDET

TIL MINDE OM

HUNDREDAARSDAGEN FOR OPDAGELSEN AF

ELEKTROMAGNETISMEN

21. JULI 1820

H. H. THIELES BOGTRYKKERI

KIRSTINE MEYER

H. C. ØRSTEDS ARBEJDSLIV I DET DANSKE SAMFUND

KIRSTINE MEYER

H. C. ØRSTED'S VARIED ACTIVITIES IN THE DANISH COMMUNITY

Formaalet med den følgende Afhandling er at give en Skildring af *H. C. Ørsteds* Arbejde i det danske Samfund, oplyst gennem hans Virksomhed indenfor de Institutioner, hvortil hans Arbejde har været knyttet, eller som han selv har skabt. Denne Virksomhed ønsker jeg at skildre ikke alene gennem andres Vidnesbyrd derom, men saa vidt muligt dokumenteret af ham selv, ved Hjælp af hvad der indenfor disse Institutioners Arkiver eller trykte Beretninger findes af Skrivelser, Betænkninger, Bestemmelser, Indlæg i Diskussioner o. a. m. fra ham eller inspireret af ham. Det forekommer mig, at disse Ting maa, om end enkeltvis uden iøjnefaldende Betydning, sammenstillede og sammenholdte med Ytringer i Breve og andet mere personligt, skriftligt Materiale og med selve Institutionernes bekendte Udviklingsgang, kunne vise hans Betydning for disse og derigennem for det danske Samfund.

Mit Formaal er altsaa at fremstille i en Mosaik *H. C. Ørsteds* Billede som nyttig Samfundsborger med hans Samtids Forhold som Baggrund.

I. UDDANNELSE OG FORBEREDELSE

Ritter til *Ørsted* 1802: »*Du bist Lehrer und Forscher* ....«

To Træk i *Ørsteds* aandelige Fysiognomi er fremtrædende allerede fra hans Ungdom: Interessen for at erhverve sig Viden og for at meddele den til andre. Allerede i Barndommen fremelskedes disse Tilbøjeligheder,[1] og hans egen Fortælling om denne Tid viser, med hvilken Energi han og Broderen, *Anders Sandøe Ørsted,* søgte og fandt Kilder til Kundskab, som de med Iver øste af og udnyttede, og hvis Udbytte de delte med hinanden. I den første Ungdom fortsatte de det ihærdige Arbejde, og det gav som Resultat glimrende Examina, Guldmedailler og andre Udmærkelser. *H. C. Ørsted* dyrkede saavel filosofisk-æstetiske, som praktisk-kemiske Studier; han uddannede sig i Farmacien og bestod i 1797 en udmærket farmaceutisk Examen, hvoraf der gik stort Ry[2]; samme Aar vandt han

---

[1] Denne Udgave (= Udg.) I. Bd. S. XIII.

[2] D. $^{20}/_{6}$ 1847 skriver *Ørsted* til *Berzelius* og fortæller bl. a., at han samme Dag har modtaget en Deputation i Anledning af, at det denne Dag er 50 Aar siden, han tog Apotekerexamen. *Berzelius* svarer med en Lykønskning og tilføjer: »Du måtte hafva då varit ovanligt ung, ty an-

Prisen for Besvarelsen af Universitetets æstetiske Prisopgave,[1] 1798 for en medicinsk[2] og i 1799 fik han Doktorgraden for en filosofisk Afhandling.[3] Disse tre Afhandlinger kom offentlig frem, og tillige betraadte han i 1798 den naturvidenskabelige Forfatterbane med nogle »Kemiske Breve«,[4] hvor han fremsætter den karakteristiske Ytring, at det er ham en Fornøjelse at meddele Videnskabens Resultater til andre. Det var da naturligt at søge Lejlighed til at tilfredsstille denne Trang gennem Opnaaelsen af en Universitetsansættelse, og allerede i Aaret 1800 ser man, at han bestræber sig for at faa en saadan. Endnu tidligere maa han have holdt Forelæsninger over Naturfilosofien, thi han skriver i Juli 1800 til *Manthey*, at en Forelæsning i dette Fag kun koster ham et Par Timers Forberedelse.

Til Aaret 1800 havde de to Brødre *Ørsted* levet i fuldstændigt økonomisk Fællesskab; de havde Bolig paa »Elersens« Kollegium, spiste frit til Middag hos en Faster og var ikke rige paa Penge; det gjaldt da om at komme i en Stilling, der kunde bringe nogle af disse, men Vejen til en fast Indtægt ved Universitetet blev baade lang og trang.

Hvor ringe Udsigter, der paa dette Tidspunkt var for en ung Mand, som dyrkede Naturvidenskaberne, giver *H. C. Ørsted* selv Oplysning om i en Skrivelse af 1813 til Regeringen: »De experimentale Videnskabers Skiæbne i Danmark har indtil de senere Tider ikke været saa gunstig, uagtet der ikke er giort Lidet for den saakaldte Naturhistorie .... Chemien fik først langt sildigere et Laboratorium ved Universitetet, og dette saa lidet og saa slet forsynet med Apparater, at det ikke kunde ansees for at være et saa rigt Universitet blot nogenlunde værdigt. Physiken blev ikke bedre understøttet. Denne Videnskab havde vel siden høisalig Kong Christian den Tredies Dage, indtil Christian den Siette, en egen Lærestol, men da man under denne Regiering vilde forbedre Universitetet, blev denne Lærestol nedlagt og en ny theologisk oprettet. Siden den Tid blev Physiken henlagt til en af de medicinske eller mathematiske Professorater, og paa Chemien blev neppe tænkt. *Kratzenstein* havde derfor heller ikke sin Løn ved Universitetet som

nars pläger det vanligen hända, åtminstone med de flesta, att något sitter quar af apothekaren hela lifvet igenom. Visst ej något at klandra, men som ända altid sticker af.« *Hardings* Udgave af *H. C. Ørsteds* Brevvexling med Videnskabsmænd (= *Hardings* Saml.).

[1] »Minerva« 1794. [2] Udg. I. Bd. S. 3. [3] Udg. I. Bd. S. 79. [4] Udg. III. Bd. S. 3.

Professor i Physiken, men som Professor i Medicinen. *Becher*[1] blev kun Professor i Chemien, fordi han vilde paatage sig at læse uden Løn og uden Fordring paa en Universitets-Lærers Rettigheder. Ved saa ringe Udsigter var det da naturligt nok, at jeg blandt alle mine Samtidige var den Eneste, som udelukkende studerede Physik og Chemi.«[2]

I Aaret 1800 fik *Ørsted* en midlertidig Ansættelse som Bestyrer af Løveapoteket, mens dets Ejer, Professor *Manthey,* der var *Ørsteds* Lærer, Ven og Beskytter, var udenlands. I denne Periode begyndte netop hans Kamp for at faa en Universitetsansættelse; man kan følge hans Bestræbelser i hans Breve til *Manthey*, og man ser der Antydninger af hans Forhold til Mænd, som senere bliver af Betydning for ham, og som lægger en Del Sten paa hans Vej opad i Samfundet: *Hertugen af Augustenborg*, *Bugge* og *Moldenhawer.* I Juli 1800 blev der en Plads ledig i det medicinske Fakultet ved Professor *Aasheims* Død; denne havde holdt Forelæsninger over Fysik, og *Ørsted* søgte nu om at faa overdraget den Del af hans Professorat, der angik Fysiken, men havde just ikke meget Haab om at faa det. *Hertugen af Augustenborg* var Universitetets mægtige Patron, og han var ikke gunstigt stemt mod Brødrene *Ørsted*, fordi de var ivrige Tilhængere af *Kant* og *Fichte;* der gik tilmed Rygter om, at Astronomiprofessoren *Bugge* ønskede at overtage Forelæsningerne i Fysik, mens andre mente, at man vilde kalde *Pfaff* ind fra Kiel. »Naturligviis er alt det, som endnu kan siges herom, kun blotte Rygter. Jeg vover derfor at gaa ud til Hertugen, for at see, hvor unaadig han vil modtage mig. *Saxtorph* paa Blaagaard søger ligeledes derom; maaske kommer det til Prøveforelæsninger.«[3] Han henvendte sig til flere formaaende Mænd om Støtte: »Jeg har, som De formodede, talt med Professor *Münter* i Anledning af det physiske Professorat; men jeg veed ikke, om der vil være meget at haabe af ham. Han troer, at vort Universitet vilde erhverve sig den Glands, det saa meget savner, ved at erholde berømte Lærere udenlands fra. Heri maa jeg tilstaae, at jeg er meget uenig med ham; thi deels er det ikke at haabe, at en berømt Mand, der rimeligviis vil være aldeles ubekjendt med Landets Sprog og Universitetets Indretninger, i de første Aaringer vil være i Stand

---

[1] ɔ: *Becker.* [2] Udg. III. Bd. S. 193.

[3] *H. C. Ø.* til *Manthey* 12/7 1800. *Mathilde Ørsted:* Breve fra og til *Hans Christian Ørsted* (= *M. Ø.*). I. Bd. S. 2. Kbhvn. 1870.

til at udrette noget for Universitetet, og desuden kan dette Institut jo ikke have nogen Ære af, at det ikke har kunnet opdrage en duelig Lærer i sit eget Skjød. *Abildgaard* er i Norge for nærværende Tid, hvorfor jeg ikke kan have den virksomme Understøttelse af ham, som hvis han var hjemme. Jeg har talt med *Moldenhawer* og fandt ham saa aldeles paa mit Parti, som jeg ikke havde haabet. Han gav mig det Raad at indgive to Ansøgninger, een om den physiske Professur, især om dens chemiske Deel, den anden om en pharmaceutisk, som han formodede skulde vorde oprettet. Blandt flere Motiver for dette Raad anførte han ogsaa, at *Bugge* havde tilbudet sig *ad interim* at læse over den mathematiske Deel af Physiken, og at man vel havde sagt, at det skulde tilbydes *Abildgaard* at læse over den chemiske, men at det deels endnu var uvist, om det blev ham tilbudet, deels om han vilde tage imod det.«[1] *Ørsted* skrev til *Abildgaard* om Sagen. Denne var i Norge og svarede strax: »Betræffende *Aasheims* physiske Embede, da har jeg allerede skrevet til et Par af mine Venner, at naar det blev besat med nogen Anden end Doctor *Ørsted*, saa blev det ikke vel besat, og af denne Formening er jeg endnu og bliver fremdeles. Desuden har jeg saa fuldkommen Foragt for det prostituerte medicinske Facultet, qva videnskabelig Ting, at det aldrig kunde falde mig ind at amalgamere mig dermed lidet eller meget.«[2] Han raader *Ørsted* til at søge *Hauchs* Hjælp og d. $^{28}/_{10}$ skriver *Ørsted* til *Manthey:* »Min Befordring skal, efter *Moldenhawers* Sigende, være mig vis.«[3] Et Resultat, men ganske vist ikke et pekuniært fordelagtigt, opnaaede *Ørsted* af sin Kampagne: i Novbr. 1800 blev han Adjunkt ved Universitetet uden Gage. *Hertugen* meddelte ham personlig, at han var »forestillet til at blive Adjunkt«. »*Hertugen* synes nu at være mindre indtaget imod mig end før og sagde mig, at han haabede af mine Talenter, at det ikke skulde vare længe, inden jeg kom videre.«[4]

Han er fuld af Planer til Forelæsninger: »Jeg er nu forpligtet til at holde et *collegium publicum*, og hertil agter jeg at vælge de chemiske Præparater, som anvendes hos os i Medicinen. Jeg haaber, at dette kun skal koste mig liden Forberedelse, da jeg ikke kan være forpligtet til at gjøre Experimenter derved, saasom det hverken be-

---

1 *H. C. Ø.* til *Manthey* $^{12}/_{8}$ 1800. *M. Ø.* I. Bd. S. 4.
2 *Ab.* til *Ø.* $^{22}/_{8}$ 1800. *M. Ø.* I. Bd. S. 5—6.
3 *Ø.* til *Manthey* $^{28}/_{10}$ 1800. *M. Ø.* I. Bd. S. 7.
4 *Ø.* til *M.* $^{11}/_{11}$ 1800. *M. Ø.* I. Bd. S. 8.

tales mig af Regjeringen, som ingen Løn giver mig, eller af Tilhørerne. Denne Forelæsning skal desuden kun holdes to Timer om Ugen. Endnu kunde jeg ogsaa være tilbøielig til at holde et *collegium privatissim.* hver Søndag for Pharmaceuter. Hertil vilde jeg vælge udvalgte Stykker af Pharmacien, der enten kunde oplyses ved nye Opdagelser og tjene til at udrydde meget almindelige Fordomme, eller afgjøre, hvilken af flere Tillavningsmaader der var bedst skikket til at fremstille et eller andet Medikament. I sidste Hensigt vilde jeg lade to eller flere af Tilhørerne paatage sig hver sin Præparation i det Laboratorium, hvor vi samledes, og Udfaldet af disse Forsøg skulde da give mig Anledning til adskillige Oplysninger.«[1] Det er interessant at se, at *Ørsted* strax ved Begyndelsen af sin Bane som Lærer i Kemi indser de praktiske Øvelsers Betydning. *Manthey* skrev og advarede ham mod at tage sig altfor meget Arbejde paa; *Ørsted* var jo Bestyrer af Løveapoteket og holdt i *Mantheys* Sted en Forelæsning over Kemi paa det kirurgiske Akademi, der kostede ham »nogen særdeles Umage«; ved Arbejdet dermed vandt han »uendeligt i Kundskab«, men ikke uden langt større Anstrengelse end den, han sædvanlig brugte at anvende i Studeringer. Paa dette Arbejdsgrundlag hvilede dog ogsaa de to andre Forelæsninger, som altsaa relativt ikke vilde forøge hans Arbejde saa meget, som man skulde vente.

Arbejdet blev dog stort; ikke blot maatte han »rive sig løs fra de faa Adspredelser«, han hidtil havde haft, men de galvaniske Forsøg, han havde begyndt paa, gik i Staa. Dog havde han faaet Foden inden for Universitetsdøren, om end *Bugge* ved sit Tilbud havde søgt at spærre ham Vej, og *Hertugen* kun modstræbende havde ladet det ske; den sidstes Stemning blev ikke bedre i de følgende Aar, da *Ørsteds* Produktion i disse Aar var af væsentlig naturfilosofisk Art, saa at hans Talenter ikke »skaffede ham videre«, men netop foranledigede, at han i en Række Aar blev staaende uden Gage. Hans Forelæsninger fortsattes i Løbet af Vinteren, forøgede — vel sagtens af Hensyn til Fortjenesten — med et »*Privatissimum*« for en ung Baron *Løvenskjold*, og var omtrent tilendebragte sidst i Marts, da Landet kom i »krigerisk Forfatning«, og *Ørsted* med de fleste andre Akademikere lod sig indskrive i et Korps af studerende, som førte Navn af Kronprindsens Livkorps. Hensigten er, skriver han, at lære Exercitsen, erholde Vaaben og vide, hvorhen han hører »ifald en høj

[1] *M. Ø.* I. Bd. S. 8.

Nød, hvilken dog ikke er at befrygte, skulde fordre, at Ingen unddrog sig fra Stadens Forsvar.«[1]

Imidlertid skete der det for *Ørsted* meget betydningsfulde, at han fik tildelt det *Cappel*'ske Rejselegat paa 500 Rdl. i 3 Aar; han imødesaa med store Forventninger det Udbytte, som en 3aarig Rejse skulde bringe, idet han her saa »den skjønneste Leilighed aabnet til at udviide de chemiske og physiske Kundskaber«, han havde stræbt at erhverve sig, men samtidig havde han Bekymringer for, hvorledes Pengene skulde slaa til. Han skrev derfor en Ansøgning til Kongen om et aarligt Tillæg til Stipendiet. Han skriver deri: »Vel kunde det Stipendium, der allerede er forsikkret mig, næsten være tilstrækkeligt for den, som kun vilde lægge sig theoretisk efter Videnskaben og for det meeste opholde sig i de Tydske Universitetsbyer, men da jeg allerede troer tilbørligen at kjænde Chemiens Theorie, over hvilken jeg endog har holdt offentlige Forelæsninger, og desuden troer, at denne næsten lige saa godt kan læres hjemme som udenlands, saa anseer jeg det for min Pligt saa meget som muligt at forskaffe mig flere Indsigter i den techniske Chemie.«[2] Dette vil foraarsage en Mængde Udgifter til Rejser, Indkøb af Instrumenter, Forsøg og andet mere, som vil fordyre Rejsen saa meget, at det Stipendium, han har faaet, ikke vil slaa til. Han beder derfor allerunderdanigst Majestæten om at forunde ham et aarligt Tillæg til Rejsestipendiet, for at han kan realisere ovennævnte Formaal, og tillige, for at han kan udstrække Rejsen til England »hvis fortræffelige Fabriker fortjene enhver Chemikers Opmærksomhed.«

Ansøgningen indsendtes d. 8 Juni 1801, men Svaret lod længe vente paa sig, og denne Opsættelse voldte *Ørsted* mange Bekymringer. I August 1801 tiltraadte han sin Rejse, der ad Omveje førte ham til Berlin, hvor han tog Ophold i et halvt Aar, fik Forbindelse i mange Kredse og levede et rigt videnskabeligt Liv. Bekymringer for Penge fulgte ham dog. I December skriver han til *Manthey*, der har aabnet ham en Konto i Berlin, at han af Stipendiet nok kan betale, hvad han skylder *Manthey* og leve Vinteren over i Berlin, men hvad der skal ske, hvis han ikke faar »det kongelige Tillæg«, og han igen begynder at rejse, forstaar han ikke. *Manthey* trøster

[1] *M. Ø.* I. Bd. S. 15.

[2] Fonden *ad usus publicos.* Aktmæssige Bidrag til Belysning af dens Virksomhed udgivne af Rigsarkivet. II. Bd. 1801—26. S. 39. Kbhvn. 1902.

ham og skriver, at han skal forlade sig paa sine Venner hjemme, der gerne taler hans Sag, og som tør smigre ham med Haabet om at erholde det forlangte kongelige Stipendium, uagtet det varer saa skammelig længe, da der endnu aldeles intet er afgjort; han raader *Ørsted* til at skrive et Brev om sine Vanskeligheder, som *Manthey* da vil lade Grev *Schimmelmann* læse; denne er i Direktionen for Fonden »*ad usus publicos*«, hvorfra Pengene skal komme, og der er da en Mulighed for ad denne Vej at fremme Begivenhedernes Gang. *Ørsted* skriver dernæst et langt Brev til *Manthey*, hvor han fortæller om sine Studier og om paabegyndte selvstændige Arbejder, men tillige gør udførligt Rede for, hvor meget Pengemangel hindrer ham i at faa det fulde Udbytte af Opholdet, thi de offentlige Forelæsninger ere beregnede for Begyndere, og til Privatissimum hos denne eller hin Naturforsker er der ikke Raad og heller ikke til andre videnskabelige Udgifter. »Hvis jeg selv ejede Noget at lægge til, skulde jeg aldrig beklage mig derover; men da jeg ikke alene mangler dette, men hverken har noget vist Udkomme eller en Gang en sikker Udsigt til at betale, om jeg fik noget Forskud, saa har jeg virkeligen Aarsag til at være bekymret·«[1]

Endelig bevilges der ham d. 17. Febr. 1802 en Understøttelse af 400 Rdl., men kun een Gang for alle. Directionens Indstilling til Kongen siger, at »Supplicanten« er den bekendt som en indsigtsfuld ung Mand, der er Majestætens Naade værdig; men da han i Forvejen har et stort Stipendium, maa 400 Rdl. være nok, og det paalægges ham til Gengæld at skaffe Frø og tørrede Planter af sjeldne Væxter til den botaniske Have og endvidere at tilbagebetale de 400 Rdl., hvis han i Fremtiden tager Tjeneste i et fremmed Land.

Ørsted fortsatte nu sin Rejse, med Ophold forskellige Steder i Tyskland, til Paris, hvor han atter slog sig ned for længere Tid, og hvor han, ligesom i Berlin, skaffede sig en Mængde personlige Forbindelser og førte et rigt videnskabeligt Liv. Det er interessant at se, med hvilken Interesse han lægger Mærke til og omtaler den ydre Form for de Forelæsninger, han hører, og ogsaa paa dette Omraade tænker paa i sin egen fremtidige Virksomhed at vælge den Foredragsmaade, der bedst kan vække Tilhørernes Interesse. »Jeg lærer her daglig meget over Kunsten at holde Forelæsninger, af *Charles* Maaden, hvorpaa de bør holdes, af *Vauquelin*, hvorledes de ikke bør holdes . . . . Jeg seer selv, hvormeget der har manglet

[1] D. $^{8}/_{2}$ 1802. *M. Ø.* I. Bd. S. 53.

mig i denne Kunst eller rettere, at jeg slet ikke har vidst af den; men naar jeg har faaet gjennemgaaet den Skole, jeg nu har begyndt, haaber jeg at komme klogere tilbage.«[1] I sin Dagbog giver han en udførlig Beskrivelse og Vurdering af *Charles'* og *Vauquelins* Forelæsninger, der giver et Slags Program for, hvad han selv vil lægge Vægt paa i Fremtiden. »Uagtet Naturen har forsynet *Charles* med alt det, som udgør en god Docent, saa har han dog heller ikke sin Flid lidet at takke. Enhver Forelæsning har han opskrevet næsten *in extenso* og oplæser ofte samme umiddelbart af Papiret, naar det skal være et sammenhængende og udført Raisonnement, dog veed han at gjøre dette saaledes, at man ikke føler, at det vorder oplæst. Jeg finder denne Maade særdeles god, da den sikkrer den, som ikke altid er lige disponeret til at tale offentlig, den Orden og de Grunde, som han før havde udtænkt. *Vauquelin* kommer, om ikke ganske uforberedet, dog kun lidet forberedet og gjør derved et saa meget mere ubehageligt Indtryk, da Naturen har nægtet ham det, som den gav *Charles.* Denne er en veldannet Mand, med et særdeles reent og aabent Ansigt, hvis noget skaldede Hoved ikke vanzirer ham; *Vauquelin* seer ud som en Skrædder, hvilket allerede Professor *Manthey* har bemærket. *Charles* har en skjøn Stemme og en flydende Tunge; *V.* har en svag Stemme, savner ofte Ord og taler skrækkeligt hurtigt. *Charles* sørger for sit Udvortes og gjør en langt anderledes Figur i sin sorte Silkefrakke end *V.* i sin gamle Kavai. (Naturligvis taler jeg kun om denne Bisag for Kontrastens Skyld). *Charles* har forberedet hvert Forsøg, saa at Tilhørerne netop faa det at see, som skal sees, og hverken mere eller mindre. Vil *Charles* f. Ex. veie Noget, saa er det allerede veiet i Forveien, og ved første Greb har han altsaa den Ligevægt, som en Anden længe vilde søge (dette er kun et Exempel blandt hundrede). *Vauquelin* lader sine Elever anstille mange af Forsøgene, og oftest gjør han kun selv det Allersimpleste, f. Ex. at blande to Ting med hinanden eller deslige; *Charles* spiller altid selv Hovedrollen ved sine Forsøg, og man seer i hans Medhjælpere blotte Opvartere. Dette er høist fordeelagtigt for Opmærksomheden, som altid maa deles, naar en Anden taler, medens Forsøgene anstilles. Iøvrigt vil jeg aldeles ikke nægte, at det er noget vanskeligere at foredrage Chemien end Physiken, dog har jeg ved *Vauquelins* Forelæsninger, selv der, hvor de var saa gode som andre fornuftige Folks, gjort

[1] Brev fra *Ø.* til *Manthey.* Jan. 1803. *M. Ø.* I. Bd. S. 109.

mange Bemærkninger over Methodens Forbedring, hvilke jeg heller ikke har forsømt at optegne. Jeg optegner desuden altid ved Forelæsningen, hvad jeg enten finder mærkværdigt i Fremgangsmaaden, eller hvad jeg finder er en Feil, som man bør undgaae, eller naar Noget forekommer mig nyt.«[1]

Man ser, hvorledes han værdsætter, at en Forelæsning er vel forberedt baade teoretisk og praktisk, at den er klar og logisk og holdes i en smuk og værdig Form; men der er endnu en Side af Forelæsningskunsten, hvis Betydning han i høj Grad har Blikket aabent for. Han skriver om *Cuviers* Forelæsninger, der delvis omhandler Videnskabens Historie: »Disse høre til de interessanteste, jeg har haft Leilighed til at benytte mig af. Det er Naturhistoriens Philosophi, hvormed han her sysselsætter sig .... Det er Videnskabens Aand, han fremstiller, og ved denne Leilighed viser han, i hvad Forhold denne eller hiin individuelle Aand stod dertil .... Hvad hans Foredrag angaaer, saa er det flydende og skjønt, uden at være pyntet med de Franskes intetsigende rhetoriske Phraser.«[2] Om en andens Forelæsninger skriver han: »Han veed ikke at hæve det Vigtige over det Uvigtige ved Maaden, hvorpaa han siger det, ved Stedet hvorpaa han sætter det, kort, der er ikke Lys og Skygge.«[3] Det er klart, at hans Mening er, at det aandfulde, æstetiske Moment maa findes ved en Forelæsning, der skal være skikket til at gøre Indtryk paa Tilhørerne. Dog — Formen er ham ikke det væsentligste: »Han taler vanskeligt og derfor noget langsomt; men just dette passer meget godt til de dybttænkte Ideer, han foredrager«, skriver han om *Berthollet*.[4]

Der er en helt anden Side af den naturvidenskabelige Undervisning, hvis Betydning han faar Øje for i Paris, og som han senere søger at realisere herhjemme, nemlig Elevernes Uddannelse gennem praktiske Øvelser. »D. 12te besøgt *Thenard* i école polytechnique, hvor Eleverne i Dag havde Øvelsesdag... Jeg finder den Indretning, man har i denne Skole, at Eleverne have en egen Øvelsesdag og egne Laboratorier dertil, meget efterlignelsesværdig. Man har nemlig 12 saadanne Øvelseslaboratorier her, hvoraf hvert er forsynet med det, som er mest nødvendigt til de grovere Forsøg. Hvert Laboratorium har en Skorsteen, hvori flere Ovne, og ved hver arbeider en Elev.«[5]

[1] *M. Ø.* I. Bd. S. 98.
[2] Brev i Dagbogsform. *M. Ø.* I. Bd. S. 137—138.
[3] *M. Ø.* I. Bd. S. 143.
[4] *M. Ø.* I. Bd. S. 125.
[5] *M. Ø.* I. Bd. S. 122.

Mens *Ørsted* saaledes med Interesse for en fremtidig Virksomhed som Universitetslærer iagttog de franske i lignende Stillinger, forbedredes hans Udsigter til at opnaa en saadan i Hjemlandet just ikke; dette skyldtes dels den Retning, hans egen Udvikling tog, og dels Forholdene hjemme; man sporer Vanskelighederne gennem *Mantheys* Breve: »*Mendels* Oversættelse af Deres Natur-Metaphysik skal De ei sende til Nogen her; det vilde unægtelig skade Dem; de nyere Philosopher ere faldne saa meget i Coursen her til Lands, at man endog maa vogte sig for at bekjende sig til deres Parti. Vor Ven *Steffens* bidrager ei lidet til at gjøre Tingen værre; han ophøier sig saameget over alle andre Mennesker, at han fornærmer Mange, og debiterer Ting, som i det mindste synes latterlige.«[1]

»*Steffens* har overmaade mange Tilhørere . . . For Fremtiden vil han især læse experimental Physik; derved maa jeg, uagtet De ei har berørt det, jeg har sagt om ham, sige Dem, at Tvende neppe ville kunne læse Physiken her med Held, og at jeg troer at burde raade Dem at berede Dem paa at læse Chemi, maaskee rigtigst technisk Chemi, fordi han allerede har det Apparat, som De, idetmindste i Førstningen, vil komme til at savne.«[2]

Manthey virker da for at skaffe *Ørsted* en Virksomhed som Tekniker; man projekterer i København Oprettelsen af et »technisk-chemisk Institut«, og Begyndelsen skulde gøres med en Skole for Brændevinsbrændere. *Manthey* har nu hos Folk af Indflydelse omtalt *Ørsted* som Leder af denne og opfordrer ham i sine Breve til at skaffe sig Kundskaber paa dette Felt. *Ørsted* svarer[3] og takker for *Mantheys* Omsorg, men han er ikke begejstret for Tanken. Svaret er af betydelig Interesse, da det indeholder Udtalelser om Undervisningen paa et teknisk Institut, som *Ørsted* som moden Mand forfægtede og søgte at realisere gennem »Selskabet for Naturlærens Udbredelse« og den polytekniske Læreanstalt. »Dersom den Leilighed, hvorom De taler i Deres forrige Brev, skulde aabne sig for mig, modtager jeg Deres Anbefaling med Taknemmelighed, fordi Omstændighederne ikke ere af det Slags, at jeg kan vente Alt, som jeg vil have det, og min Stilling forbyder mig at forkaste en Leilighed til anstændigt Udkomme. Forresten her min Troesbekjendelse. Jeg indseer, at det er en nyttig og værdig Beskjæftigelse at anvende Videnskaberne i det borgerlige Liv; men med al den Flid, jeg end

[1] 17/7 1802. *M. Ø.* I. Bd. S. 75.
[2] 18/12 1802. *M. Ø.* I. Bd. S. 107.
[3] *Ø.* til *M.* 6/3 1803. *M. Ø.* I. Bd. S. 112.

har gjort mig derfor, finder jeg mig dog ikke meget skikket dertil. . . . Jeg tiltroer mig rigtignok, naar jeg kommer hjem, at holde en Forelæsning over den techniske Chemi; men, hvis jeg skulde forestaa et technisk Institut, maatte jeg anvende al min Tid derpaa, naar jeg vilde opfylde min Post, som jeg burde. Jeg tilstaaer Dem, at dette vilde være mig ukjært; thi jeg har nu engang begyndt at studere Physikens og Chemiens Theori, og jo længere jeg studerer, desto mere indseer jeg Nødvendigheden af at gaae videre, og destomere Lyst føler jeg dertil, og meget nødig gav jeg slip paa de Undersøgelser, jeg nu har foresat mig at anstille. Desuden hvad Institutet selv angaaer, forekommer det mig ikke, at man kan love sig meget af een Lærer. En saadan kan umuligen meddele Enhver, hvad han behøver. I mine Tanker er Basis for al Technologi: Mechanik og Chemi. Jeg mener altsaa, at en ret technisk Skole, som skulde virke nyttigt paa Landets Fabriker og Manufakturer, burde bestaae af disse to Klasser, hvori der deels burde opdrages Elever, deels holdes offentlige Forelæsninger for Haandværkere, om man ansaae dette for nyttigt. . . . I den mechaniske Klasse burde læres Mathematik, Mechanik og Tegning; i den chemiske: 1) Chemiens Theori og Kunsten at experimentere, 2) den techniske Chemi. Ringere end 4 eller 5 Lærere kunde man efter denne Plan ikke have, og Bekostningen herpaa vil vel afskrække; men jeg holder for, at det saaledes blev nyttigst. De blotte tørre Forelæsninger, saaledes som de gives i Berlin, uden Kunsten at experimentere selv, behage mig ikke; thi fra Experimenteringen maa dog alle videnskabelige Forbedringer gaae ud.«[1] — Den samme Tanke om hans egen Fremtid kommer endnu stærkere frem et halvt Aar efter: »Uagtet jeg overalt har stræbt at gjøre mig bekjendt med Chemiens Anvendelse, saa ønsker jeg dog, at jeg aldrig i mit Fædreland maa faae noget Embede, der paalægger mig Pligter som Praktikus; thi i Sandhed, ret skikket er og vorder jeg aldrig dertil: Den theoretiske og experimentale Chemi og Physik have indtaget mig fra Barndommen af, og al min Stræben gaaer ud derpaa, uden at jeg selv veed deraf. Desuden har dette Studium aldrig frembudt en større Interesse end nu, da vi overalt see en langt kraftigere Gjenfødelse af Physiken imøde, end vi nogensinde før i Historien have seet. Dersom jeg kunde ønske mig Noget, som ikke bestod i en aldeles Omskabning, vilde jeg tage *Berthollet* til Mønster, fordi han,

[1] *Ø.* til *M.* 6/8 1803. *M. Ø.* I. Bd. S. 113.

som egentlig Theoretiker, dog har beriget sit Fædreland med Opdagelser, der ere vigtige i Fabriker og Manufakturer. De dømmer deraf let, at jeg ikke gjerne begynder min Løbebane hjemme med noget blot Technisk, hvormed jeg vel vilde have Haabet om en mere glimrende Lykke, men ikke om et Liv, som stemmede med mine Ideer. Uafhængig af alt dette, vil jeg dog medbringe alt det Techniske jeg kan fra Paris. Hvad der ligger mig nærmest af Alt, vilde være at udarbejde en ny dansk Pharmacopoe, hvis dette blev mig overdraget . . . . . . En anden Sag, hvormed jeg i egentligste Forstand kunde aabne min Carriere hjemme, vilde være en Forelæsning over Electricitet og Galvanismus. Jeg er temmelig forsikkret om, at jeg er stærkere heri end nogen Anden hos os i dette Øjeblik. Naar jeg anslog en saadan Forelæsning til en noget høj Priis og beregnede den for de fornemmere Stænder, vilde dette maaskee gjøre min Lykke.«[1]

II. UNIVERSITETSVIRKSOMHED
DEN FYSISKE INSTRUMENTSAMLING

I Begyndelsen af Aaret 1804 vendte *Ørsted* tilbage til Danmark med det Forsæt at leve sit Liv som »Lærer og Forsker«. Hans Begejstring for Naturfilosofien og hans Produktion i denne Retning var bleven bekendt herhjemme[2] og fremkaldte Misstemning imod ham i ledende Universitetskredse, saa at han ikke foreløbig kunde vente Avancement og Støtte fra denne Side. Pekuniær Støtte trængte han især til for at faa Lokaler og Apparater til fysiske Forelæsninger; af Honoraret for disse ventede han, som vi ovenfor saa, at faa nogen Indtægt til Livets Ophold. Grev *Schimmelmann*, der var i Direktionen for Fonden *ad usus publicos,* hjalp ham til en Del Apparater. Kort efter sin Hjemkomst fik *Ørsted* Lejlighed til at vise galvaniske Forsøg i *Schimmelmanns* Hus — »zum Galvanisieren bei *Schimmelmann* wünsche ich alles mögliche Glück«, — skriver *Ritter* til *Ørsted* d. 15de Februar 1804, og allerede d. 16de Marts fik han af Kongen overladt en fysisk-kemisk Instrumentsamling,[3] som Fonden *ad usus publicos* havde købt af Lic. med. *Th. Buntzen*, der i 1802 havde pantsat den til Fonden.[4] Den betaltes af denne efter Taxation med 1200 Rdl. *Ørsted* skulde udstede sin Revers for Modtagelsen af Samlingen og for dens forsvarlige Brug og skulde holde

[1] *Ø.* til *M.* $^{6}/_{10}$ 1803. *M. Ø.* I. Bd. S. 161. [2] Indl. I. Bd. S. XXXIV.
[3] Fonden *a. u. p.* II. Bd. S. 76. [4] l. c. S. 44.

den forsikret mod Ildsvaade. Endvidere bevilgedes der ham af »Belønningsfonden« 300 Rdl. aarlig »til at bære de Udgifter, som følge med Experimenters Anstillelse og til at holde et Lokale for Instrumenterne«[1]; i Efteraaret 1804 fik han desuden af Fonden *a. u. p.* 200 Rdl. til nødvendigt Indkøb af Instrumenter. Lokalet kostede ham 100 Rdl. Saaledes udrustet udsendte han offentligt sin »Indbydelse til physiske og chemiske Forelæsninger«.[2] Den viser, at han ikke føler sig beføjet til at lægge Skjul paa sin Forkærlighed for Forbindelsen mellem Filosofi og Fysik.

Indbydelsen blev fulgt af mange. *Ritter* skriver 4/8 1804: . . . . »Deine Vorlesungen möchte ich wohl mitgehört haben obgleich wie mir *Willemoes*[3] erzählte, ich kaum ins Auditorium gekonnt hätte.«

Den Tilslutning, Forelæsningerne vandt, var ikke blot en Modesag, men den vedblev og voxede; i Vinteren 1805 skrev *Ørsted* til *Oehlenschläger:* »Mine Forelæsninger over Chemien besøges meget stærkt i Aar, saa at ikke engang Alle kunne faa Plads. Disse Forelæsninger besøges ogsaa af fem, sex Damer. Du forestiller Dig let, at jeg for deres Skyld, ikke gjør nogen Forandring i mit Foredrag.«[4] I 1806 er Situationen en lignende til megen Glæde for *Ørsted:* »Disse Forelæsninger besøges ligesaavel af Fruentimmer som af Mandfolk, dog har jeg kun fem Fruentimmer. Som Indledning til disse Forelæsninger gav jeg i de tre første Timer en Oversigt over Forskjellen mellem den ældre og den nyere Naturvidenskabs Tilstand. Disse tre Timer vare offentlige. Mit Auditorium kunde ikke nær rumme Alle, som vilde komme, og jeg vandt meget Bifald. Naar jeg kun var i Stand til at bringe Luftballonerne til den Fuldkommenhed, at jeg nu og da kunde gjøre en Lystrejse til Dig og være nogle Dage sammen med Dig, saa feilede Intet til min Lykke.«[5]

Med denne store Tilslutning som Baggrund indgav *Ørsted* allerede i Efteraaret 1805 »med *Hertugens* trevne Tilladelse«[6] en Ansøgning om et Professur i Fysiken. »Dog stoler jeg paa Intet, før jeg har det i Haanden, og det er saameget rigtigere, da det er lidt nok, naar jeg virkelig har det.« Endelig i Efteraaret 1806 beskikkedes han til Professor extraordinarius i Physiken med Forpligtelse til at examinere til Philosophicum, til pharmaceutisk og medicinsk Examen saavel i Fysik som i Kemi. »Jeg faaer herved den Fordeel,

[1] l. c. S. 128. [2] Udg. III. Bd. S. 155. [3] ɔ: *Willemoës.*
[4] Brev til *Oehl.* 28/12 1805. *M. Ø.* I. Bd. S. 189.
[5] Brev til samme 10/8 1806. *M. Ø.* I. Bd. S. 194.
[6] Brev til samme 18/9 1805. *M. Ø.* I. Bd. S. 185.

at kunne stifte en physisk Skole i Danmark, hvortil jeg sikkert haaber at finde nogle talentfulde Personer blandt de mange unge Tilhørere, jeg nu faar«,[1] skriver han forhaabningsfuldt til *Oehlenschläger.* Ansættelsen har den historiske Betydning, at den fastslog Fysikens Emancipation fra at være en blot Hjælpevidenskab for Medicin; den fik herved Anerkendelse som en selvstændig Videnskab under det filosofiske Fakultet.

Han udarbejdede strax et omfattende »Forslag til Forbedring af det pharmaceutiske Studium«[2], hvor Kemien skulde spille en fremtrædende Rolle; Forslaget kom først offentligt frem i 1858, og der kunde da skrives om det at »dets Iværksættelse i sin fulde Udstrækning endnu den Dag i Dag hører til de danske Pharmaceuters »*pia desideria*«;[3] disse er først blevne realiserede i de seneste Tider.

Skjønt det ved *Ørsteds* Ansættelse blev paalagt ham at examinere i Kemien ved Universitetet var han endnu syv Aar senere ikke kaldet til dette Hverv ved den medicinske Examen; han fremhæver i et Reformforslag af 1813[4] det for os selvfølgelige, at det vilde støtte Respekten for et Studiefag, hvis de Professorer, hvis Hovedstudium et saadant Fag er, ogsaa fik betroet Examinationen deri: »Til den pharmaceutiske og medicinske Examen skulle de Studerende flittig lægge sig efter Naturvidenskaben; men dette behøve de ikke, da de ei examineres af Mænd, der til Grunde have studeret den. Professor i Botaniken examinerer ikke i Plantevidenskaben, Professor i Physik og Chemie ikke i sit Fag, men Professorer i Medicinen, der undertiden ere i det Tilfælde, ikke at forstaae saa meget af disse Ting, som Candidaten, skiøndt de i deres egen Videnskab ere meget duelige, examinere endnu bestandigen.«[5] En Reform paa dette Punkt maatte han vente længe paa.

Man faar en Forstaaelse af det Indtryk *Ørsteds* Forelæsninger gjorde gennem en Beskrivelse af *C. Hauch*;[6] denne hørte dem først i 1809—10, men den Karakteristik han giver, falder saa udmærket sammen med det Program, *Ørsted* indirekte opstiller gennem sin Omtale af Pariserforelæsningerne, at Beskrivelsen sikkert i Hovedsagen passer ogsaa paa de tidligere Aars. *Hauch* siger om Forelæsningerne: »*Ørsted* virkede gjennem dem, i det mindste i den Tid,

---

[1] Brev af $^{20}/_{9}$ 1806. *M. Ø.* I. Bd. S. 206 [2] Udg. III. Bd. S. 130.
[3] Archiv for Pharmaci og teknisk Chemie. XII. Bd. 1858. S. 172. [4] Udg. III. Bd. S. 191.
[5] Udg. III. Bd. S. 194. [6] *Hans Christian Ørsteds* Levnet ved *C. Hauch. H. C. Ørsteds* Samlede og efterladte Skrifter. IX. Bd. S. 107.

jeg hørte ham, paa en eiendommelig Maade. Han begyndte almindelig ganske stille med enkelte Betragtninger og Oplysninger, undertiden ogsaa med Udviklinger og Bestemmelser af enkelte Udtryk, hvorved han vilde forvisse sig om at blive forstaaet, naar han gik videre; af og til dvælede han ogsaa ved Oversættelsen af chemiske eller physiske Kunstudtryk i det danske Sprog. Han forfulgte derpaa en bestemt Natur- og Tankerække, der hang nøie sammen indbyrdes og med de første Bestemmelser. I Begyndelsen var det næsten udelukkende ved en skarp Forstandighed, at hans Foredrag udmærkede sig, men lidt efter lidt forbandt de enkelte Gjenstande sig til større Grupper, disse forenede sig igjen til et endnu større Heelt, som han førte levende frem for Anskuelsen. Saaledes blev hans Tale stedse mægtigere, ligesom en Strøm, der voxer og optager mange Sidestrømme i sig, og tilsidst virkede den med en saadan Styrke, at idetmindste de Yngre, der endnu vare uhildede i forudfattede Meninger, og der vare modtagelige for det Ny og Usædvanlige i hans Foredrag, vanskelig kunde modstaa ham.«[1] Et andet Vidnesbyrd er følgende: Overretsassessor *Schwach*, Trondhjem, Forfatter til »Mens Nordhavet bruser ......« sendte i 1839 *Ørsted* et Digt og skriver dermed: »Forfatteren er en af Deres gamle Lærlinge ...... jeg aldrig har kunnet eller vil kunne glemme den Lærer, der opklarede mine Forestillinger, udvidede og befæstede mine Kundskaber i Naturvidenskaben og indgav mig for denne en Interesse, som hans senere Virksomhed har næret, og som har skaffet mig mangen nydelsesrig Time«[2]

Reversen af Medaillen var imidlertid de vanskelige økonomiske Forhold, der fremkom ved, at Udgifterne til Lokale og Experimenter paahvilede Foredragsholderen. *Ørsted* fik i fuldeste Maal Ret i, at Professoratet var lidt nok, da han først havde det. Hans Gage var fastsat til 400 Rdl., men strax ved sin Ansættelse maa han anmode Universitetsdirektionen om et halvt Aars Forskud »for at bestride adskillige betydelige Udgivter, som hans nye Embedsstilling foranledige, fornemmelig til Forandringer i hans Høresal.«[3] Det akademiske Fond, hvoraf Forskuddet skal udredes, har Underskud, men der skaffes Udveje til Pengene, da *Ørsted* er i stor Forlegenhed. I 1807 maa han atter bede om Forskud med den Begrundelse, at

[1] Saml. og efterl. Skr. Bd. 9. S. 125.
[2] Utrykte Breve til og fra *H. C. Ø.* (B. U. H.) 14/4 1839.
[3] *Acta consistorii.* Copiebog 1806. No. 1473. S. 731.

han har store Udgifter til Indretninger i Laboratoriet i Anledning af Ansættelsen. Af Breve fra hans Ven *Ritter* paa denne Tid fremgaar det da ogsaa, at han paa Grund af de vanskelige pekuniære Forhold tænker paa at søge til Tyskland, men det bliver dog ved Tanken; et Professorat i Landshut er bl. a. paa Tale, men maa opgives. Endelig i 1809 er Vanskelighederne blevne saa store, at han maa søge Hjælp andensteds, og han faar den hos Kongen gennem Fonden *ad usus publicos.*

Directionen siger i sin Indstilling om *Ørsted* efter en Omtale af, at han til Experimenters Anstillelse af Belønningsfonden faar 300 r aarlig: »Da hans Forelæsninger stedse vorde mere freqventerte af Tilhørere fra alle Stænder, civile og militaire Embedsmænd, Kunstnere, Fabricanter, Kjøbmænd o. s. v. saa er det Locale, han hidtil har havt til Leje for 100 r aarligen, og endnu er i Besiddelse af, alt for indskrænket, ligesom der ogsaa mangler Leilighed til, hvor chemiske Forsøg kunne anstilles. Det er derfor nødvendigt for ham at faae et større Locale, som han ikke kan erholde under 400 r aarligen, en Summe, som han, der af Universitetet endnu kun nyder 500 r aarligen, ikke er i Stand til selv at udrede, og derfor beder om allernaadigst at forundes, da hine 300 r ubeskaarne kunne behøves til Experimenter.«[1] Endvidere søger han om 300 Rdl. aarlig til Indkøb af Instrumenter. Han faar 400 Rdl. en Gang for alle til det sidste og 400 Rdl. aarlig i 3 Aar til Avditorium og Værelser til Instrumentsamlingen, saa at han atter er rustet til at tage Arbejdet op under bedre Forhold end tidligere. Snart bliver det ham dog ganske overvældende. I Febr. 1811 skriver han til *Berzelius*: »Jeg har nemlig i denne Vinter langt flere Forelæsninger end jeg ellers pleier, idet Kongen har befalet mig at læse ved adskillige militaire Instituter, saavel som for de yngre Officerer af Generalstaben. Saa smigrende og behageligt dette nu i mange Henseender maa være mig, saa har jeg dog derved den Ubehagelighed næsten ikke at have noget Øjeblik ret for mig selv, da Mellemtimerne medgaaer til alle Slags Forberedelser, og jeg ved Dagens Ende føler mig alt for udtrættet til med Fornøielse at tage noget fat. Jeg har derfor heller ikke udrettet andet i Vinter end holdt Forelæsninger.«[2] Altsaa »Lærerens« Arbejde er ifærd med ganske at kvæle »Forskerens.« Da faar han ved Kongens Hjælp en Rekreation, idet denne skaffer ham 1000 Rdl. (sl. holst. Kur.) fra Finanskollegiet til en Udenlandsrejse.

[1] Fonden *ad usus publicos.* II. 1801—26. S. 129. [2] *Hardings* Saml.

Fra Maj 1812 til Sommeren 1813 er han i Tyskland og Frankrig især i Berlin og Paris og udfolder stor Virksomhed som Forfatter; »Ansicht der chemischen Naturgesetze«[1] og den franske Bearbejdelse deraf gøres færdig i dette Tidsrum, gamle Bekendtskaber fornyes, og nye videnskabelige stiftes, og under alt dette glemmes det hjemlige Pligtarbejde ikke, men man mærker, at det betragtes i Afstand med blidere Følelser og med store Planer om, hvad der skal udrettes. Han skriver fra Paris til sin Broder: »Blandt andre Forsætter, som jeg har fattet, er ogsaa i Sommer at udføre de Forelæsninger, jeg alt for længe siden har tænkt at holde over Videnskabernes Aand. Jeg føler den Overbeviisning, at dette vil kunne bidrage noget med til at vække de Studerende af den Søvnagtighed, hvori de for en stor Deel ere nedsjunkne. Mine physiske og chemiske Forelæsninger haaber jeg ogsaa at give langt mere Glands, om jeg end skal holde et langt mindre Antal deraf. Jeg har overalt udarbeidet en meget vidtløftig Plan til Naturvidenskabens Fremme hos os, hvoraf jeg haaber meget godt, hvis jeg finder Gehør, som jeg smigrer mig med. Jeg vil ikke skrive Dig udførlig derom; men naar vi see hinanden, skal den underkastes Din Kritik, før den gaaer videre.«[2]

Ved sin Hjemkomst i Septbr. 1813 indgav *Ørsted* til *Schimmelmann* et »Forslag til Reform af det Fysiske Studium«[3] og af Fysikens og Kemiens hele Stilling ved Universitetet.

Indledningen til Forslaget er værd at lægge Mærke til; dér træder et Synspunkt første Gang frem, som senere fik større og større Betydning for *Ørsteds* Liv og for hans Arbejde, nemlig Naturvidenskabens opdragende Virkning over for »Næringsbrugeren«. *Ørsteds* egne Ord vil bedst vise Tankegangen. Han meddeler først, at han, hvor han kom frem paa sin Rejse, undersøgte, hvilken Indflydelse de experimentale Videnskabers Tilstand i et Land havde paa dettes Velfærd og skriver dernæst:

»Det første Spørgsmaal, jeg forelagde mig selv, var: om Chemikerne og Physikerne virkeligen have Ret, naar de paastaae, at deres Videnskab har en saa vigtig Indflydelse paa Statens Velfærd, og om den Overbeviisning, jeg selv derom havde, var bygget paa tilstrækkeligt faste Grunde. Jeg fandt, at dette Spørgsmaal virkelig maae besvares med »Ja«! — I et Land, hvor den videnskabelige Kundskab ret er udbredt, danner sig snart hos alle oplyste Mennesker

[1] Udg. II. Bd. S. 35. [2] *M. Ø.* I. Bd. S. 313. [3] Udg. III. Bd. S. 191.

en klar Idee om hvad Videnskaben formaaer og hvad man maa overlade til Praxis . . . . . . Men den vigtigste Fordeel ved Chemiens og Physikens Udbredelse blandt alle Stænder er den, at Praktikerne erholde Theorie; thi der, hvor Theoretikeren skal gribe ind i Praxis, gaaer det næsten altid slet. Naar man blot vil betragte de experimentale Videnskabers Værd med Hensyn paa Statsoeconomien, kan man sige, at Staten kun behøver Theoretikere for at undervise Praktikerne i det af Theorien, som især maa være dem vigtigt, og til at berige Videnskaben med nye Theorier, hvilke altid, tidlig eller sildig, komme Praktikerne til Nytte.«[1] Set fra dette praktiske Synspunkt er Apotekerens Uddannelse af stor Betydning. »Hidindtil have vore Apotheker næsten været de eneste Skoler, hvori unge Mennesker kunde lære Noget af den praktiske Chemies Haandgreb; imidlertid var det dog yderst sieldent, at Apothekeren fortiente Navn af Chemiker. Kunde man altsaa foranledige Apothekerne til at vorde Chemikere, saa vilde snart Landet paa sine vigtigste Punkter vorde forsynet med Mænd, der videre kunde udbrede chemiske Kundskaber.«[2] Han foreslaar da atter en Reform af det pharmaceutiske Studium og en højere Examen i Kemi for Apotekere med videnskabelige Aspirationer, men først og fremmest foreslaar han Ændringer saavel i Universitetets Undervisning og Examensordning som i dets Organisation med det Formaal at skaffe Naturvidenskaberne Borgerret ved Universitetet ved Siden af de andre Videnskaber.

»Hele Fakultets-Indretningen bærer endnu Præget af den Tid, da Universiteterne oprettedes og da Naturvidenskaben befandt sig i den usleste Forfatning.«[3] Da Forholdene i den Henseende er totalt ændrede, foreslaar han Oprettelsen af et selvstændigt matematisk-naturvidenskabeligt Fakultet. Karakteristisk nok ønsker han, at Professoren i Filosofi skal være Medlem saavel af det matematisk-naturvidenskabelige som af det historisk-filologiske Fakultet. Da nu tillige »ingen kan negte, at det er retfærdigt, at enhver Professor i en Hovedvidenskab, deeltager i Universitetets indre Bestyrelse og i de akademiske Embeder, kort sagt: er Medlem af det saakaldte Konsistorium,«[4] foreslaar han »at enhver Professor i en af Videnskabens Hoveddele, eller den ældste, naar der er flere, skal være Medlem af Konsistorium.«[5] Af Hensyn til Studenternes

[1] Udg. III. Bd. S. 191. [2] l. c. S. 196. [3] l. c. S. 199.
[4] l. c. S. 199. [5] l. c. S. 199.

Tarv foreslaar han endnu en Ændring indenfor Konsistorium. »Ikke alle Professorer, der ere consistoriales, have lige Indflydelse paa Stipendiernes Fordeling .... En ligeligere Fordeling af Rettigheden til at uddele disse Stipendier, kunde ikke Andet end være Videnskabens Dyrkere gavnligt.«[1] Herved vilde det opnaas, at en Professor lettere vilde kunne skaffe dem, der gør Fremgang i deres Fag, nogen akademisk Understøttelse. Han mener, at det naturvidenskabelige Studium koster langt mere end de øvrige Videnskabers og anser det derfor for billigt, at nogle af Universitetets Stipendier anvendes til at støtte dette. »Talrige ville de, der giøre dette Studium til deres Hovedsag, ikke vorde, men Understøttelsen burde for hver Enkelt være betydeligere end den, man giver andre Studerende. Da de Studerendes Antal ved Kiøbenhavns Universitet nødvendigen maa formindskes ved det nyoprettede Norges, synes det mig ikke upassende, at man nedlagde 12 Pladser paa Communitetet og deraf oprettede 3 Stipendier for Naturvidenskaben. Naar hermed forbandtes Plads paa et af Studenterkollegierne, hvor man nyder frit Huus og et lidet Tillæg, saa vilde en Dyrker af Naturvidenskaben, der ei selv var aldeles fattig, være i Stand til at dyrke sit Fag.«[2]

Til alt dette føjedes Forslag om Ændring af 2den Examen med Naturvidenskabens Tarv for Øje, om Examinationspligt og -ret for de naturvidenskabelige Professorer ved de forskellige Examina samt om Fremsættelsen af Prisspørgsmaal i disse Fag saavel som i Universitetets gamle Hovedfag.

Forslaget kom aldrig videre end til *Schimmelmann*, ja det led endog den kranke Skæbne at gaa med blandt Papirer fra dennes Bo, der blev solgte som Makulatur; det kom derved tilfældigvis i Hænderne paa Assessor pharmaciæ *S. M. Trier*, der viste det til *Ørsted*. Denne vedkendte sig det, og *Trier* offentliggjorde det paa given Foranledning i 1858 i det af ham redigerede »Archiv for Pharmacie og teknisk Kemi.«

Forslaget fik altsaa ikke nogen øjeblikkelig Virkning, men det har sin store Interesse ved at vise Retningslinierne i *Ørsteds* Arbejde for Universitetets Omdannelse og for Hævdelsen af Naturvidenskabernes Betydning. De Reformer, han foreslog i 1813, blev til Virkelighed i Løbet af de følgende Aartier, og man tager sikkert ikke Fejl ved at mene, at *Ørsted* har anvendt den store Indflydelse,

[1] Udg. III. Bd. S. 200. [2] l. c. S. 196.

han efterhaanden fik, til at virke med til at lede Udviklingen i den Retning, han ønskede.

Under Udenlandsrejsen var *Ørsteds* videnskabelige Anseelse voxet, og tillige var altsaa hans Mod og Lyst til atter at begynde paa det daglige Arbejde i Videnskabens Tjeneste steget, saaledes som det nys omtalte Forslag viser; de økonomiske Arbejdsforhold var imidlertid stadigt daarlige. »Selv det lidet jeg formaaer at udrette hindres jeg her fra at udrette ved min ugunstige Stilling ved Universitetet, hvor en misgunstig og listig Bestyrer veed at tilintetgjøre de borgerlige Fordele mine Landsmænds Bifald nogenlunde berettigede mig til, saa at jeg nødes til at holde saa mange Forelæsninger, og paatage mig saa mange andre Forretninger, at jeg ikkun faar liden Tid til egne Arbejder. Dog nok herom. Jeg faar vel et eller andet Tilbud til Tyskland, hvorved jeg kan rive mig ud af denne Stilling,« skriver han til *Berzelius* sidst i 1815;[1] han havde i dette Aar giftet sig og følte sig vel derfor mere trykket af de vanskelige økonomiske Forhold.

Han indsender paa denne Tid en Ansøgning til Kongen om en aarlig Understøttelse, for at han kunde befri sig fra saa meget Pligtarbejde, at han kunde faa skrevet en Lærebog i Kemien, der skulde give »en let og fattelig Fremstilling af denne ligesaa herlige som gavnlige Videnskab.«[2] Ansøgningen kaster Lys over hans Arbejdsforhold. Han omtaler først sine Kvalifikationer til at skrive en saadan Lærebog og henviser her til det Bifald, hvormed »Ansicht der chemischen Naturgesetze« og dens franske Oversættelse er bleven modtaget; han meddeler, at han allerede har gjort betydelige Forberedelser til at udgive en egentlig Lærebog i Kemi saavel paa dansk som paa tysk, »men den Nødvendighed at anvende den største Deel af min Tid paa andre Gjenstande lægger mig hver Dag nye Hindringer i Veien. Foruden mine sædvanlige Arbejder, som Professor og som Lærer for Pagerne og for Cadetterne, foruden de talrige Forretninger, der paaligge mig som Secretair for Videnskabernes Selskab og som Medlem af mange andre Selskaber, nødes jeg til at anvende adskillige Timer dagligt paa at fortjene det, der hører til Livets Fornødenheder. Kun ved at behandle mine videnskabelige Udgivter med Karrighed vilde jeg kunne undgaae dette. Ved Universitetet har jeg rigtig nok faaet et Tillæg af

[1] Brev til *Berzelius* 30/10 1815. *Hardings* Samling.
[2] Beretning om Fonden *ad usus publicos*. II. Bd. 1801—26. S. 225.

600 Rbd. til de 900, jeg havde, men derimod ere de 500 Rbd., jeg havde til Experimenter bortfaldne, saa at jeg nu har den samme Løn, som mine tvende yngre Colleger *Degen* og *J. Møller*, men intet til at dække de større Udgivter, jeg som Experimentator har frem for disse. De Arbejder, hvortil jeg nødes, som Familiefader og Videnskabsmand, levne mig da ingen Tid til videnskabelige Foretagender af noget Omfang.«[1]

Han ansøger da om 500 Rbd. aarlig i 4 Aar; det er hans Hensigt at levere en kortere Lærebog, der kan tilvejebringes i et Aar og en større, som han vil kunne levere om 3 eller 4 Aar. Kongen bevilgede i Jan. 1816 hans Ansøgning, og Pengene skulde betales ham af Fonden *ad usus publicos*, men paa visse Betingelser: »naar Haandbogen ikke udkommer efter et Aars Forløb, ophører de 3de sidste Aars Understøttelse. Iøvrigt er det ingenlunde Vor allernaadigste Hensigt herved at sætte ham i Stand til at holde færre Forelæsninger, men meget mere Vor allerhøieste Villie, at han skal holde alle de Forelæsninger, som hans Embeds Stilling ved Universitetet og de offentlige Lære-Anstalter paalægger ham.«[2]

Som ofte senere i sit Liv overvurderede *Ørsted*, hvad han kunde udrette. Da et Aar var gaaet, efter at denne Bevilling var tildelt ham, havde han ikke den mindre Lærebog færdig, men en Resolution af 29de Marts 1817 bestemte, at det bevilgede Annuum dog maatte udbetales ham. Forud for denne havde han til Fonden indsendt som Selvforsvar en Redegørelse, der viser, hvilke mangfoldige og ikke uforudseelige Pligter det er, der har gjort det umuligt for ham at fuldføre det planlagte Arbejde. »Blandt disse vover jeg blot at nævne et overmaade vidtløftigt og møisommeligt Arbejde over Apothekertaxten, der vel medtog mig saa megen Tid, som Affattelsen af $1/3$ af det omtalte Skrivt vilde kostet mig. Hertil kom endnu et Par litterariske Arbeider, der heller ikke taalte Opsættelse. Min Lærebog i Physiken, der benyttes ved Universitetet og Landcadetacademiet, var udsolgt, saa at Forlæggeren, Boghandler *Brummer*, intet Exemplar mere havde deraf. En ny Udgave maatte derfor saa hastigt som muligt foranstaltes. I de syv Aar, der vare forløbne siden den første, havde Erfaringen viist mig mange Forbedringer, der vare at anbringe i Methoden, og nyere Opdagelser meget, som var at tilføie. Jeg har ikke troet mig det tilladt at unddrage mig fra det Arbeide, herved var nødvendigt, især da en

[1] Fonden *ad usus publicos*. II. Bd. S. 227. [2] l. c. S. 225.

Lærebog, der bruges af saa mange, er af en betydelig Indflydelse. Den vil udkomme i Foraaret saaledes forbedret, at den vil kunne ansees som en ny Bog. Førend hin Understøttelse mig allernaadigst bevilligedes, havde jeg allerede paataget mig at gjennemsee en Oversættelse af *Chaptals* Chimie appliquée aux arts og dertil at føie Anmærkninger. Dette Værk kunde da heller ikke standses. Af Lærebogen i Physiken ere 10 Ark, af *Chaptals* Chemie 16 Ark trykte, og af begge fortsættes Trykningen med Iver. Foruden alt dette har jeg maattet udarbeide et Program for Videnskabernes Selskab, hvis Sekretær jeg har den Ære at være, og besørge Correcturen af et Bind af Selskabets Skrivter, som rimeligvis inden 14 Dage vil forlade Trykken. Jeg nærer det Haab, at alt dette vil tjene som Undskyldning for, at min Lærebog i Chemien endnu ei er færdig, og vover derfor at bede den høje Direction at udvirke mig hos Hs. Majestæt Kongen Fortsættelsen af den mig bevilligede Understøttelse, der skulde have varet i 4 Aar, dersom Lærebogen havde været færdig inden Nytaar. Jeg haaber, at den høie Direction saa meget mere vil vise mig denne Bevaagenhed, som ingen Længde af Lærebogen var bestemt, og intet havde været mig lettere end paa faa Maaneder at have udarbeidet en kort Lærebog i Chemien, der efter min Overbevisning ei vilde have stiftet den Nytte som en, der har den passende Udførlighed.«[1]

I Slutningen af 1815 skete der en for Universitetet og *Ørsted* betydningsfuld Ting, som sikkert ogsaa har taget meget af hans Tid og mange af hans Tanker. Majestæten skænkede nemlig Universitetet i København »som en Kongelig Gave den paa Allerhøistsammes Bekostning fra Tid til anden anskaffede, Professor, Ridder *Ørsted* til Opsyn og Brug anbetroede physisk-chemiske Instrumentsamling, imod at Universitetet fremdeles bærer Udgifterne til et passende Locale for Samlingen, og sørger for dens Vedligeholdelse og Forøgelse, samt imod at den overlades Professor *Ørsted* til Brug ved alle de Forelæsninger over Physik og Chemie, som han maatte holde, saavel for academiske Borgere som for Andre.«[2]

Samlingen havde Lokale i det Thottske Palæ, men blev pro forma opsagt til Fraflytning, for at Skattepligten for Boligen nærmere kunde fastsættes i en ny Kontrakt. *Ørsted* ønskede et bedre

[1] Fonden *ad usus publicos.* II. Bd. S. 228.
[2] Fonden *ad usus publicos.* II. Bd. S. 221.

Lokale og helst et, hvortil hans Bolig kunde knyttes, men han raadede dog Universitetet til at gaa ind paa den nye Kontrakt, da det viste sig meget vanskeligt at faa et andet Lokale.[1]

Samlingens Værdi var voxet betydeligt i de Aar, der var forløbne siden 1804, da *Ørsted* fik den overladt til Brug, og da Vurderingssummen var 1200 Rbd. *Ørsted* retter nu den Forespørgsel til Konsistorium, om han skal vedblive at forsikre den fysiske Instrumentsamling mod Brandskade; den har i det sidste Aar været forsikret for 16000 Rbd. »en Sum, for hvilken han formener, at en saadan vel ikke kunde anskaffes, men dens Tab ved et uheldigt Tilfælde dog nogenlunde oprettes«.[2] Selv om Kongen i Aarenes Løb har givet adskilligt til Samlingen — fra Fonden *a. u. p.* og Belønningsfonden saaledes i Tidsrummet 1804–15 5200 Rbd. til Experimenter og Apparater — er der sikkert nok gaaet en Del af *Ørsteds* egne Penge til at bringe den saa højt op i Værdi.

Udgifterne til Samlingens Reparation samt Leje af dens Lokale med dertil hørende Udgifter paahvilede altsaa fra nu af Universitetet, men dog vedblev andre — fra et Nutids Standpunkt set — mærkelige Udgifter at paahvile Professoren. Da *Ørsted* saaledes i 1820 anmodede Konsistorium om at faa indlagt Gasbelysning i Samlingens Lokale, bevilligedes de dertil fornødne Penge, men *Ørsted* skulde selv betale »de Udgifter, som Apparatets Brug medfører.« Endvidere hvilede alle Udgifter til hans videnskabelige Forsøg paa ham selv og tyngede ham saa meget, at han i Maj 1819 henvendte sig til Kongen med et Andragende om en Understøttelse af 2000 Rbd. til Afbetaling af den Gæld, som han havde paadraget sig ved disse Udgifter; et Par Aar i Forvejen havde han faaet en Sum af samme Størrelse. Han giver i sit Andragende følgende meget talende Skildring af sine Forhold: »Ved de betydelige Omkostninger, som ere uadskillelige fra chemiske Arbejder, har jeg i mine tidligere Embedsaar, da mine Indtægter vare langt mindre end nu, seet mig nødt til at sætte mig i en betydelig Gjeld, som siden snarere har formeret end formindsket sig, da jeg har fundet mig opfordret til i samme Grad at udvide mine Arbejder, som mine Kundskaber og min Virkekreds udvidede sig. De Summer, som herved ere medgaaede, ere vist nok ikkun ringe i Sammenligning med dem, som i mange andre Lande anvendes paa Chemien, men

[1] *Acta consistorii* Copiebog 1815–17. No. 346. (Skrivelse fra *Ørsted* 21/2 1816.)
[2] *Acta consistorii* Copiebog 1815—17. No. 700. (Foresp. fra *Ørsted* 16/9 1816).

have dog meget oversteget Det, som jeg efter en ængstlig Beregning af mine Indtægter turde have anvendt derpaa. Den Indtægt, jeg har, frem for andre Embedsmænd af omtrent lige Stilling, bestaaer i en Understøttelse af 500 Rbd. aarligen, som mig allernaadigst er bevilliget af Fonden *ad usus publicos*, men hvoraf Nydelsestiden er udløben med nærværende Aar. Mine faste Udgivter til mine videnskabelige Arbejder ere derimod: Lønning til en chemisk Medhjelper, Løn til en Haandtlanger ved de chemiske Arbejder, Materialier til de sædvanlige chemiske Præparater, Brændmaterialier, der ikke blot bestaae i almindeligt Brændsel, men hvortil ogsaa hører Olie og Spiritus til mange finere chemiske Forsøg. Hertil kommer endnu alle Slags Glasvarer, Diegler, File, Raspe og flere lignende Redskaber, hvoraf man hyppigen bruger nye. I de senere Tider have især de galvaniske Forsøg foraarsaget mig betydelige Udgifter, uagtet jeg for det Meste har anstillet dem i Selskab med Justitsraad *Esmarch*, der har baaret Meget af denne Udgiftsbyrde. De dertil brugte Apparater, som Deres Majestæt Selv allernaadigst har behaget at tage i Øiesyn, ere af et saadant Omfang, at man ikke kan have den Syre, som fortæres ved 2 til 3 Timers Experimenter, ringere end 15 til 20 Rbd.; og dog ere disse Udgivter ikke det Eneste, som medgaaer ved disse Forsøg. Zinkpladernes Rensning og endelige Optæring saavel som de chemiske Materialier, der skulle underkastes Prøver formedelst Apparatet, udgjøre ligeledes en betydelig Udgivt. Ere end disse Arbejder ikke bleven uden Frugt for Videnskaben, idet de have viist Vejen til betydelige Forbedringer i Brugen af de Galvaniske Apparater og ladet os opdage en nye Metalholdig Luft,[1] saa medføre dog slige Opdagelser ingen Fordele for Opdagerne.«[2]

Hvor stor *Ørsteds* Forlegenhed har været kan man se af, at han allerede en Maaned efter dette Andragendes Indsendelse skrev til *Møsting*, — den ene Direktør for Fonden *ad usus publicos*, hvorfra Pengene skulde komme: — »Den Gjæld, hvori jeg har forviklet mig, jeg tør sige ved aldeles at opofre mig til Videnskabernes og Fædrelandets Tjeneste, er for en Del saa forældet, at jeg jævnligen kræves; især foranlediger nærværende Terminstid mangfoldige Fordringer og sætter mig i den ene Forlegenhed efter den anden.«[3] Naar han i sin Ansøgning har anslaaet sin mest trykkende Gæld

[1] Udg. I. Bd. S. LXV. [2] Fonden *ad usus publ.* II. Bd. S. 303.
[3] l. c. S. 305.

til 2000 Rbd. er denne Ansættelse snarere for lav end for høj; at han dog kun søger om det yderst nødvendige, kan man se af et Brev til samme Mand af 24de August s. A. I Tidsrummet mellem de to Breve havde *Ørsted* nemlig af Rentekammeret uventet faaet et Gratiale af 1000 Rbd. for sin Deltagelse i en Undersøgelse af »Bornholms Mineralrige«, som havde taget et Par Maaneder i 1818 og 1819, og som hvert Aar resulterede i en Beretning[1]; han skriver da strax til *Møsting*, at han i Anledning af denne Indtægt kan nøjes med en Understøttelse af 1000 Rbd. Samtidig gentager han sin Anmodning om at faa den midlertidige aarlige Understøttelse forandret til en livsvarig. Endelig i Januar 1820 tilstaaes der ham 1000 Rbd. Sedler en Gang for alle »og at det ham af Fonden bevilligede Annuum af 500 Rbd. Sølv maa vedvare, indtil han erholder Tillæg fra Universitetet og aftage i samme Forhold, som de 1800 Rbd. han faar fra dette, forøges.«[2]

Det samme Aar, 1820, der bragte ham denne økonomiske Lettelse, blev »det lykkeligste i hans videnskabelige Liv«[3]; Aaret bragte hans Opdagelse af Elektromagnetismen, og ogsaa andet lykkedes for ham; der har ogsaa en kort Tid vist sig den Mulighed for ham, at hans Opdagelse kunde medføre det Gode med et Slag at bringe ham helt ud over pekuniære Vanskeligheder og derved skaffe ham gode Forhold for videnskabeligt Arbejde. Hvori denne Mulighed bestod, vil fremgaa af følgende Brev, skrevet til Kongen den $^{10}/_{12}$ 1821. Det har tillige Interesse ved at bekræfte, at hans Opdagelse strax vandt en Anerkendelse, som man senere fra enkelte Sider i nogen Grad søgte at berøve ham:

»Deres Majestät har allernaadigst behaget mundtligt at tillade mig, at jeg allerunderdanigst turde forelægge Allerhøjstsamme de Grunde, hvorpaa jeg troer, kunne gjøre nogen Fordring paa den af det Franske Academie udsatte Præmie, af 60000 Franker, for en Opdagelse, der gjorde Epoche i Læren om Electriciteten og Galvanismen. Jeg haaber, at jeg ikke vil synes at overtræde Beskedenheden ved at oplyse min Opdagelses Vigtighed, da her lykkeligviis ikke er Spørgsmaal om Opdagerens Fortjeneste men kun om den fundne Sandheds Værdi.

[1] Udg. III. Bd. S. 201, 249, 297. [2] Fonden *ad usus publ.* II. Bd. S. 303.
[3] *Koefods* Konversationslexikon. Kbhvn. 1828. Supplementbind S. 536. *H. C. Ørsted* (Selvbiografi).

I Aaret 1802 (efter den Tids Franske Stiil 11. messidor an 10) stiftede Frankrigs daværende første Consul og siden Keiser to Præmier for Opdagelser i Læren om Electriciteten og Galvanismen, den ene paa 3000 Frank for den vigtigste Opdagelse, som hvert Aar kom Institutet til Kundskab, den anden paa 60000 Frank, engang for alle, for en Opdagelse, der maatte komme og gjøre Epoche i vor Kundskab om Electricitet og Galvanisme. Institutets Ord om den store Priis ere disse: Le grand prix sera donné à celui dont les découvertes formeront, dans l'histoire de l'électricité et du galvanisme, une époche mémorable.

Ved at bedømme hvorvidt den her udsatte Priis kunde tilkomme min Opdagelse kan man baade tage Hensyn til indvortes og udvortes Grunde.

De indvortes ere omtrent følgende. Man kjendte hidtil ikkun fire Functioner i Electriciteten, nemlig 1) Frastødnings og Tiltrækningsvirkningen 2) Gnist 3) Stød 4) chemisk Virkning. Her er endnu opdaget en femte Function, nemlig en magnetisk. Man kan ikke nægte, at i de tidligere bekjendte electriske Virkninger næsten alle store Naturvirkninger indeholdtes: i Gnisten Lys og Varme, i Stødet og de dermed forbundne galvaniske Forsøg en afgjort Indflydelse paa det levende dyriske Legeme, i den kemiske Virkning en Omfatning af næsten talløse Phænomener. Magnetismen, en af de største Naturvirkninger, havde man endnu ikke kundet frembringe ved Electricitet; dette er nu skeet, og fuldender Beviset for at man kan frembringe alle store Classer af Naturvirkninger ved Electriciteten. Da den tydske Fysiker *Ritter* for omtrent 20 Aar siden troede at have opdaget et Forsøg til at godtgjøre dette, skrev den berømte *Alexander v. Humboldt* ham til, at han gjerne vilde bortgive alle sine Opdagelser for denne ene, dersom den kun bekræftede sig, som dog ei skeede. Hans Forsøg lignede slet ikke mine. Til at bevise Vigtigheden af denne Opdagelse kunde endnu anføres at den leder til at forklare Jordklodens Magnetisme, der gjennem Aarhundreder har været betragtet som een af de største Gaader.

Som Udvortes Grund kan anføres at Opdagelsen i alle Lande er bleven omtalt som en Sag der gjorde Epoche. *Erman*, Secretair for det Berliner Academie, og som selv engang har faaet den mindre Præmie for en electrisk Opdagelse, siger i et Skrift udgivet om denne Opdagelse, at den var et saa lykkeligt Greb, at ingen

maaske i 1000 Aar gjør et lignende. Professor *Schweigger* i Halle har i en det naturforskende Selskab forelagt Afhandling sagt, at denne Opdagelse maaske var den vigtigste i de sidste 1000 Aar. Bedømmeren af *Parrys* Reise til Nordpolen, i Quarterly Review (Jun. 1821) siger at denne Opdagelse letteligen kunde gjøre ligesaa vigtig en Epoche som *Newtons* Gravitationslære. I de talrige vist mere end 50 større og mindre Afhandlinger, Bemærkninger osv. som allerede ere skrevne derover forekomme mange ligegjeldende Udtryk; men jeg har troet at burde udhæve dem, hvori der tilkjendegives at Opdagelsen har gjort Epoche, hvorpaa det just her kommer an. Den Hurtighed hvormed mange af de fornemste lærde Selskaber have optaget mig efter denne Opdagelse nemlig: det Kongelige Londoner Selskab, det Kongelige Bayernske Academie, det Kongelige Edinborger Selskab, synes ogsaa at vise, at man tillægger Opdagelsen stor Vægt. Jeg vedlægger da herved med allerunderdanigst Tillid denne Sag i Deres Majestæts Hænder, dybt følende, at dersom Landets Søn kunde have en Leilighed til at vinde en Hæder, han ikke bør søge nogen anden Beskytter end Landets ophøiede Fader.[1]

Kjøbenhavn den 10. Decemb. 1821. Allerunderdanigst«

Der findes to Skrivelser[2] fra Paris til »det Kgl. Departement for udenlandske Anliggender«, hvoraf det fremgaar, at Akademiet ikke har kunnet skaffe de 60000 Fr.

Den Pris, der her omtales, er den samme, som *Ørsted* i 1803 søgte at skaffe *Ritter;*[3] denne fik den ikke, fordi hans Opdagelse var en Kimære; *Ørsted* fik den ikke, fordi dens Existens var en Kimære — Akademiet raadede ikke over Midler til den.

I April 1822 tildelte Akademiet ham derimod en matematisk Pris, bestaaende i en Guldmedaille af Værdi 3000 Fr. »au meilleur ouvrage ou Mémoire de mathematiques pures ou appliquées, qui aura paru ou qui aura été communiqué a l'Académie, dans l'éspace de deux années qui sont accordées aux concurrens«.[4] Der nævnes forskellige Arbejder, der kunde være værdige til Prisen og dernæst fortsættes: »Mais l'importance de la découverte de l'action de la

[1] Utrykte Breve til og fra *H. C. Ø.* (B. U. H.).
[2] l. c. Fra Kammerherre *Juel.*
[3] Udg. I. Bd. S. XXXI.
[4] Ann. de chimie et de phys. XIX. Bd. S. 319. Paris 1822.

pile voltaïque sur l'aiguille aimantée, découverte qui fournit un nouveau principe aux mathématiques appliquées, et qui a déja donné lieu à des applications intéressantes de l'analyse, a déterminé la Commission a lui décerner le prix de mathématiques«.[1] Det var en Udmærkelse, men hverken af Størrelse eller reel Betydning som den, *Ørsted* havde set en Mulighed for at vinde.

I 1817 var *Ørsted* endelig bleven Professor ordinarius og Medlem af Konsistorium; tillige tilfaldt det ham som yngste Konsistorialis i det filosofiske Fakultet at fungere som Konsistoriums Sekretær med en Løn af 300 Rbd. I 1824 fik han gennem sine Rettigheder som Professor Lejlighed til paa uegennyttig Maade at tjene Universitetets og hele Landets fremtidige naturvidenskabelige Undervisning ved sin Omsorg for den fysiske Instrumentsamling og det kemiske Laboratorium.

I Begyndelsen af 1819 var der bleven Vanskelighed med at skaffe Samlingen Husly, idet Lejligheden i det Thottske Palæ, hvor den havde været, siden Universitetet modtog den, ikke mere kunde faaes paa rimelige Vilkaar. I denne Anledning indberettede *Ørsted* til Direktionen for Universitetet »at der i Snedkermester *Pingels* Gaard paa Nørregade i første Sals Etage er en meget ønskelig Leilighed at erholde, bestaaende af 7 Værelser i Forhuset med Kiøkken, der kan benyttes til chemisk Laboratorium og 4 Værelser i Baghuset. I aarlig Leie forlanges derfor 700 Rdl. Sølvmynt, dog derunder alle Skatter indbegrebne«.[2] Direktionen finder ogsaa Lejligheden »ønskelig«: »Med Hensyn til dette Locales beqvemme Beliggenhed i Nærheden af Universitetet, og da der tillige gives Leilighed for Professor *Ørsted* til selv i samme Gaards anden Etage at erholde Bopæl, hvorved han kan have saa meget mere umiddelbart Opsyn med Samlingen, anseer Directionen det for rigtigst, at bemeldte Locale leies for Instrumentsamlingen«. Et Par Maaneder senere foreslaar *Ørsted*, at Samlingen faar 2den Sal og han 1ste, hvorved den Leje Universitetet skal svare kun bliver 600 Rbd. En lille Bemærkning i Direktionens Svar paa *Ørsteds* Forslag herom viser, hvor besværlige Arbejdsforholdene gøres; han har foreslaaet, at der skulde bevilliges 300 Rbd. aarlig til Lys og Brændsel, men Direktionen ønsker ikke at binde sig hertil, før Samlingen faar Lokale i en paatænkt ny Universitetsbygning. Naar »noget særdeles

[1] Ann. de chimie et de phys. XIX. Bd. S. 320. Paris 1822.
[2] *Acta consistorii.* Copiebog 1817—19. No. 945.

maatte ønskes iværksat«, da maa der indsendes Forslag derom gennem Konsistorium, hvis Betænkning da forventes.

Det ovenomtalte Køkken blev da paa *Ørsteds* Initiativ indrettet til »chemisk Øvelses-Laboratorium« med Prædikat af »kongeligt«, og der blev anvist 1500 Rbd. aarligt i 3 Aar af Finanskassen til dets Drift. *Ørsteds* Elev *W. C. Zeise* blev — ligeledes paa dennes Initiativ — i 1820 antaget til at forestaa de kemiske Øvelser i Laboratoriet med en Gage af 600 Rbd. aarligt; Aaret efter udnævntes han til Prof. extraordinarius i Kemi ved Københavns Universitet. *Ørsted* har da Æren for at have foranlediget Kemiens Emancipation fra de andre Videnskaber, der doceredes ved Universitetet, og for at have foranlediget, at Professorernes Række i dette Fag begyndte med en saa udmærket Videnskabsmand, som *Zeise* viste sig at være.

Lejemaalet med Snedkermester *Pingel* sluttedes paa 5 Aar, og henimod Udløbet af denne Periode var Lejligheden umaadelig forfalden. *Ørsted* blev da ved et Tilfælde i Stand til at bringe Samlingen under tryggere og bedre Forhold. Ved Professor *Kalls* Død blev der en Professorgaard ledig i Studiestræde, og *Ørsted* kunde optere denne, da ingen af de Professorer, der havde Optionsret forud for ham, ønskede at benytte sig heraf. Han bestemte da, at han vilde optere Gaarden, hvis Universitetet vilde flytte Instrumentsamlingen og det kemiske Laboratorium til samme, hvilket dog vilde nødvendiggøre en Del Forandringer i Bygningen. Efter en Del indledende Forhandlinger om Sagen sendte han Universitetets Rektor en Skrivelse, hvori han meddelte, at et Overslag havde vist, at der vilde medgaa 2000 Rbd. i Sedler til Indretning af Laboratoriet og ca. 500 Rbd. til Forandringer i Hovedbygningen og skriver dernæst: »Hvad der kunde bestemme Universitetet til at bifalde denne Udgivt skulde ikke blot være den, i øvrigt vigtige Fordeel, at Bestyreren af Samlingen boer ved den, men tillige den aarlige Besparelse, som derved vindes. Jeg er nemlig villig til at modtage Samlingen i min nye Embedsbolig, uden al Godtgiørelse saalænge indtil Universitetet ved besparet Leje for Instrumentsamlingen har indvundet den paa Forandringen anvendte Capital og Renter og siden forlanger jeg ikkun i Stedet for Leje at Universitetet overtager Skatterne, og de til Bygningens Soliditet udfordrede Reparationer. Universitetet har hidindtil givet 450 Rdl. Sølv i Huusleje for Samlingen. Det Kongelige Øvelseslaboratorium som ogsaa nu her kunde henflyttes, har for nogle tilføjede Værelser betalt 100 Rdl. Sølv.

Dette giør da $687^1/_2$ Rd. aarligt i Sedler, hvoraf følger at Afbetalingen kunde skee i 4 Aar. Hvorved er dog at anmærke, at Øvelseslaboratoriets Indtægter ikke ere bevilgede for bestandigt, men ikkun nyligen atter fornyede paa 2 Aar hvilken Fornyelse man dog vel, i Betragtning af Sagens Vigtighed, tør haabe fornyet.

Imod mit Forslag kunde anføres at man maaskee snart vil være i Stand til at opbygge Studiegaarden med Tilbehør, og at Instrumentsamlingen da der vil kunde finde sin Plads. Jeg svarer, at dersom dette ikke skeer inden 4 Aar, er alt Tabet indhentet, og den af mig beboede Professorgaard desuden saaledes forbedret, at to Familier, en større og en mindre deri vil kunne finde Plads. Skulde det derimod vare længere før den store Universitetsbygning blev færdig; vilde Universitetet have øjensynlig Fordeel af Indretningen«.[1] Med denne Skrivelse fulgte en Betænkning fra Qvæstor, der tilraadede at gaa ind paa Forslaget som økonomisk meget fordelagtigt for Universitetet. Ogsaa han overvejer, hvorvidt der er Udsigt til en ny Bygning for Universitetet, men mener, at den er ret fjærn; desuden er det sandsynligt, at Universitetsbygningen bliver mindre, end man for nogle Aar siden paatænkte »saa at det vel ikke heller er vist, at den omtalte Leilighed for *professor physices* og Cabinettet vil kunne anbringes i samme, uden at derved den fornødne Plads til mere nødvendige Indretninger kom til at mangle.« Man indser, hvor betydningsfuldt det var, at *Ørsted* var villig til at ofre noget for en Ting, der ansaas for at være af mere underordnet Betydning for Universitetet, men som ved dette Offer bragtes under saadanne Forhold, at den — som det senere skal vises — kunde danne det nødvendige Grundlag for den stærkt voxende naturvidenskabelige Undervisning.

Det uegennyttige i *Ørsteds* Forslag belyses gennem den sidste Bemærkning i »*inspectorum Quæsturæ*« Betænkning: »Maa erindres, at der dog endnu med den foreslagne Indretning bliver en ny Bekostning enten for Universitetet eller Hr. Professor *Ørsted*, da Ombygningen af Udhuset[2] maatte skee i Sommer, og det kan ei ventes, at sal. Etatsraad *Kalls* Arvinger ville i Naadsensaaret tillade en saadan Disposition af Residentsen uden nogen Godtgjørelse«.[3] Altsaa — *Ørsted* stiller Størstedelen af sin Professorgaard uden Veder-

---

[1] *Acta consistorii.* Copiebog 1822—24. No. 1615. $^{17}/_2$ 1824.
[2] Dette skulde indrettes til Laboratorium.
[3] *Acta consistorii.* Copiebog 1822—24. No. 1616. $^{20}/_2$ 1824.

lag til Brug for et alment Formaal, men Etatsraad *Kalls* Arvinger maa have Vederlag for til samme Formaal at afgive Brugen af et Udhus i en Sommer.

Ørsted har altsaa nu ikke blot ved sit Arbejde i mange Aar med at skaffe Penge og gøre Indkøb skabt den fysiske Instrumentsamling, men han har ved sin uegennyttige Færd skaffet den betryggende Lokaleforhold og tillige foranlediget, at Universitetet fik et kemisk Laboratorium. Hidtil havde han af det aarlige Tilskud fra Finantserne faaet Huslejen for Laboratoriet betalt, men nu installeres det som hørende til Universitetet.

Kort før Flytningen fik Samlingen en værdifuld Tilvæxt, særlig af optiske Apparater af ny Konstruktion. I Slutningen af 1822 rejste *Ørsted* nemlig med kongelig Understøttelse til Tyskland, Frankrig og England, og der blev fra Fonden *ad usus publicos* bevilliget ham 6000 Rbd. Sølvmønt til Rejse og Indkøb af Instrumenter. Hans Ansøgning giver fyldig Oplysning om Formaalet med hans Rejse; dette er ikke elektromagnetiske Studier, som man nærmest vilde vente det saa kort efter hans Opdagelse: »Foruden den Opmærksomhed, jeg paa en saadan Reise vilde henvende paa enhver Genstand, der kunde være oplysende for min Videnskab eller Fædrelandet nyttig, ønskede jeg i Særdeleshed derved at forberede en Række af Arbeider over Læren om Lyset. I denne Materie er der i de senere Aar gjort mangfoldige vigtige Opdagelser, for en stor Deel af Mænd, der leve langt fra hinanden, saa at maaskee ingen endnu har havt Leilighed til at see alle de herhenhørende fine Forsøg i deres hele Fuldstændighed«.[1]

Han ønsker derfor at besøge *Seebeck* i Berlin, *Fraunhofer* i München, *Biot, Arago* og *Fresnel* i Paris, *Wollaston, Young* og *Herschel* i London og *Brewster* i Edinburgh og forventer, at hans »forøgede Forbindelser udenlands« overalt vil skaffe ham let Adgang til at se Forskernes Forsøg, drøfte deres Anskuelser og købe Apparater til Forsøg over disse. Han tilføjer dernæst: »Deres Majestæt seer let heraf, at min Reise vilde føre mig over Steder, hvor jeg maatte træffe meget Andet lærerigt, og hvor jeg tildeels endog kunde knytte nyttige Forbindelser for Deres Majestæts Videnskabernes Selskab, hvis Sekretair jeg har den Ære at være. Overalt skulde det være min ivrigste Bestræbelse at benytte denne Reise saaledes, at de Midler, Deres Majestæts Kongelige Gavmildhed

[1] Fonden *ad usus publ.* II. Bd. S. 353.

havde givet mig i Hænder, kunde bære gavnlige Frugter for Videnskaben og for Fædrelandets Ære«.[1]

Det blev da ogsaa meget andet end Lyslæren, der optog ham paa Rejsen; han omtaler ganske vist i sine Breve, at han i 14 Dage arbejdede med Udbytte hos *Fraunhofer* i München, og han nævner, at han omgaas *Biot* og *Fresnel* i Paris og *Young* i London, men omtaler ikke det Udbytte, han har af deres Omgang, eller hvilke Apparater han køber. Aarsagen er sikkert for en Del, at han i Berlin hos *Seebeck* blev gjort bekendt med Opdagelsen af Termoelektriciteten og dernæst i Paris brugte en hel Del Tid til nye Experimenter over dette Emne.[2] Han fik dog anskaffet en Række optiske Apparater af Betydning og lagde derved en saadan Grundvold, at Samlingen langt op i Tiden var bedre forsynet paa dette Omraade end paa de fleste andre. Efter sin Sædvane fra tidligere Rejser knyttede han dels en Mængde nye videnskabelige Forbindelser, hvilket — som han ventede — paa Baggrund af hans Opdagelse var ham let, dels fornyede han gamle Forbindelser og gennem dem alle fik han Lejlighed til at se og lære nyt saavel paa rent videnskabelige som paa andre Omraader, og han fik Impulser, der i de følgende Aar omsatte sig i Handlinger, der skulde blive af stor Betydning for hans Fædreland. —

I de 20 Aar, der forløb, fra *Ørsted* efter sin Hjemkomst i 1804 begyndte sin Universitetsvirksomhed, var der da sket den Forandring, at han fra at være Adjunkt uden Gage og uden tekniske Hjælpemidler for Fysik og Kemi, der kun var Hjælpefag for andre Videnskaber, havde faaet Stillingen saaledes ændret, at han ved Periodens Slutning stod som Medlem af Konsistorium, Professor i Fysik som anerkendt selvstændig Videnskabsgren og med et vel udviklet Undervisningsmateriel og en betrygget pekuniær Stilling.

Ser man paa, hvorledes denne Forandring er sket, maa man sige, at Omvæltningen er kommen gradvis og ikke ved Tvang af nogen Art, ved stærk Kritik eller andre skrappe Midler. Maalet er naaet af mange Grunde. Først, fordi *Ørsted* var en udmærket og interesseret Lærer med en Foredragsform, der passede for Tidens, af Romantiken paavirkede, dannede Kredse; den Tilslutning, han herved vandt, og det store Arbejde, han udrettede ved Universitetet og andre Læreanstalter, stemte Avtoriteterne gunstigt overfor ham;

[1] Fonden *ad usus publ.* II. Bd. S. 354.
[2] Udg. II. Bd. S. 272 og I. Bd. S. CXVII.

hans videnskabelige Arbejde, der blev stedse lødigere og vandt ham Udlandets Anerkendelse, bevægede dem yderligere til at støtte ham og realisere hans Planer. Hertil kom, at hans rent personlige Egenskaber, hans Uegennytte, hans gode Tro til Mennesker, hans troskyldige Venlighed, som mange aflægger Vidnesbyrd om, ogsaa har hjulpet til, at Vejen efterhaanden blev banet for ham.

H. C. ØRSTED OG VIDENSKABERNES SELSKAB

H. C. Ørsteds Arbejde ved Universitetet skaffede altsaa de experimentale Naturvidenskaber Borgerret indenfor dette. Hans Arbejde i Videnskabernes Selskab medførte dets fuldstændige Omdannelse, saa at det efter en omtumlet og undertiden hensygnende Tilværelse virkelig kom til at svare til sit Navn. For at vise Berettigelsen af denne Paastand vil vi give en kort Oversigt over Videnskabernes Selskabs Udvikling til det Tidspunkt, da *Ørsted* blev dets Sekretær, og derefter søge at skildre hans Arbejde for det gennem 36 Aar.[1] Dette Arbejde alene burde være nok til at sikre ham dansk Videnskabs Taknemmelighed.

Kong *Christian d. 6te* befalede d. 27de Maj 1739 Gehejmekonferensraad *I. L. Holstein*, Justitsraad *Gram* og Kunstforvalter *Wahl* at sammentræde for at undersøge, ordne og beskrive den »Kgl. Mynt- og Medaillesamling«; denne Kommission, der senere tiltraadtes af Prof. *E. Pontoppidan*, blev Oprindelsen til Videnskabernes Selskab. Da Kommissionen havde arbejdet til 1742, foreslog *Gram*, at der skulde dannes et større litterært Selskab, der delvis skulde beskæftige sig med Emner, beslægtede med Kommissionens Arbejdsomraade. Selskabet skulde være et »*Societas Antiquitatum & Historiarum Patriæ*«. Det skulde sysselsætte sig med den hele nordiske Historie; dets Medlemmer skulde deles i 3 Klasser: For det første Æresmedlemmer, som »med deres gode Raad kunde gaa til Haande« og »af deres Samlinger og Forraad communicere til Arbejdet«; for det andet egentlig arbejdende Medlemmer og for det tredie »*Adjuncti* eller *Elèves* til at hjelpe udi Arbejdet og matureres

[1] Hovedkilderne er Videnskabernes Selskabs Arkivalia (= V. S. A.) og *C. Molbech:* Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Historie 1742—1842. Kiøbenhavn 1843 (= *Molbech* V. S. H.).

til at fortsætte dette saa nyttige Værk«. Disse sidste skulde have Understøttelse, hvis de ingen fast Indtægt havde.

Den 13de Novbr. 1742 stiftedes Selskabet. Paa denne Dag havde *Holstein* sammenkaldt *Gram, Pontoppidan* og en Sekretær, *Henrichsen,* den senere *Hjelmstjerne,* til et Møde i sit Hus, hvor han meddelte, at Kongen havde set og approberet *Grams* Plan. Man vedtog Selskabets Dannelse og aftalte, hvem der skulde opfordres til at tiltræde som Medlemmer af de tre forskellige Klasser; blandt dem, der foresloges til arbejdende Medlemmer, var *Holberg.*[1] Der vedtoges tillige den vigtige Ændring i den oprindelige Plan »at man ikke blot vilde indskrænke sig til at oplyse Fædrelandets Historie eller Antiquiteter eller binde sig til nogen vis Videnskab allene; men at Selskabets Formaal skulde være at behandle alle Videnskaber i Almindelighed«.[2] Denne Bestemmelse fremhæves ogsaa i en Skrivelse fra Kongen af 11te Jan. 1743, stilet til Kommissionen angaaende Mønterne. Skrivelsen giver den officielle Approbation paa Kommissionens Udvidelse til et lærd Selskab og angiver Formaalet med dets Dannelse. Det skal beskæftige sig med »saadanne lærde og nyttige Materier, hvilke I kunne skiønne at være Os til Behag, Fædrelandet og Nationen til Ære, og Videnskaberne til Illustration og Forbedring. Heriblandt I først og fremmest maa lade Eder være angelegen Alt, hvad som til Vore Rigers og Landes Historie, baade i Almindelighed og i stykkevis, samt til deres Geographie, Sprogene og alle gamle, saavelsom og nyere Sager henhøre. . . . . Dernæst maa I og have i Tanker, til samme Societet at invitere dem, som udi *Historia naturali*, samt udi de medicinske, mathematiske og mechaniske Videnskaber vidste at fremføre nogle mærkelige *Inventa,* der kunde agtes værd at meddele *Publico,* og tiene saavel til bemeldte Videnskabers Forøgelse, som til *Autorum* Roes og Berømmelse; da ogsaa deslige Piecer tilligemed de andre, som udi Fædrelandets Historie, Antiquiteter og andre Videnskaber blive udarbeidede, kunde udi visse Samlinger, efter Exempler af andre Societeter, vorde ved Trykken bekiendtgiorte«.[3]

Præses for Selskabet blev *I. L. Holstein,* og Præses var enevældig; Selskabet fik ingen Love eller Vedtægter, og dets Udgifter afholdtes af Kongen. Dets Virksomhed bestod i, at Medlemmerne samledes

[1] *Holberg* blev ikke optaget som arbejdende Medlem, men først fra 1745 som Æresmedlem.
[2] *Molbech:* V. S. H. S. 12. [3] *Molbech:* V. S. H. S. 15.

til Møder, hvor de oplæste deres videnskabelige Arbejder, af hvilke en Del blev trykt i Selskabets Skrifter. Første Bind af disse — væsentlig af historisk Indhold — udkom 1745 under Titel af: »Skrifter, som udi det Kiøbenhavnske Selskab af Lærdoms og Videnskabers Elskere ere fremlagte og oplæste i Aarene 1743—1744«; indtil 1764 udkom der med nogenlunde regelmæssige Mellemrum ni Bind af disse Skrifter, hvorefter Udgivelsen en Tid standsede. Foruden denne Virksomhed paabegyndtes der i det første Tiaar af Selskabets Liv to store Foretagender, der knyttedes til det, nemlig, Fremstillingen af bedre Landkort for det danske Rige og Udgivelsen af en dansk Ordbog.

Udnævnelsen af Medlemmer havde en tilfældig Karakter; nogle anmodede om at blive det, andre indsendte Bidrag til Oplæsning og udnævntes derefter, men i Almindelighed var det nødvendigt for at blive Medlem, at man paa en eller anden Maade var anbefalet til Præses eller Sekretæren. Præses spillede i det Hele en alt dominerende Rolle. Møderne afholdtes kun i hans Nærværelse; den normale Mødetid var Kl. 6—7 om Mandagen i Vinterhalvaaret, men hvis Præses havde Forfald, afholdtes de ikke. I hvert Møde forhandledes først de løbende Forretninger, og derefter forelæste Medlemmerne af deres Arbejder; da hele Mødetiden kun var en Time, blev Tiden til Forelæsningen ofte kort, og hvis Præses skulde til Hoffet og maatte forlade Selskabet før Kl. 7, hævedes Mødet. Optegnelser af Sekretæren fra denne første Periode giver et morsomt Indblik i Selskabets Privatliv og viser de lange Ophold, der ofte var mellem Møderne paa Grund af Præses Hofpligter og andre Vanskeligheder. 1756 var der ingen Møder i Oktbr. og Novbr. »fordi Hs. Exc. Gaard stod i Bygning«; 1761 holdtes der ikke som sædvanligt et Sommermøde i Juli »fordi Præses brugte Brønden«. Der er ogsaa Exempler paa, at der i Møderne intet kunde foretages, fordi Medlemmer, hvis Nærværelse var nødvendig, udeblev; for Ex. d. 3. Febr. 1755 »blev intet foretaget, efterdi Justitsraad *Buchwald*, som havde lovet at møde og oplæse sine Betænkninger over de islandske Relationer, glemte at møde«. Den 18de Jan. 1756 var Forelæseren bedre undskyldt for Udeblivelse, da »intet blev oplæst i Societetet, efterdi Professor *Horrebows* Kiæreste var kommen i Barselseng, hvorfor han ei kunde være nærværende og oplæse sin Piece«. Naar ingen i Møderne kunde eller vilde oplæse noget, havde Secretairen i nogle Aar en Nødhjælp i en Rejsedagbog

»Islandica« fra en Rejse paa Island af to af Selskabets Stipendiater; fra 6te Febr. 1758 til 21de Jan. 1759 oplæstes intet andet end den islandske Rejse. Var der end saaledes Afbrydelser i Sammenkomsterne og Oplæsningerne, fremkom dog som nævnt de trykte Redegørelser for Medlemmernes Arbejder nogenlunde regelmæssigt til 1764; i de følgende 15 Aar kom der kun tre Bind med ulige lange Mellemrum. — Man afholdt sig længe fra at optage udenlandske Medlemmer; i 1750, da der var Tale om at optage to, var Præses imod det: »Hs. Excellence var af de Tanker . . . at det var bedre, man fik *membra*, som baade vilde og kunde arbeide saaledes, at Societetet med dets *actis* kunde sætte sig i god *Credit* og *reputation* hos Fremmede; man kunde da siden altid finde Middel til at *contribuere* til Societetets *embellissement*«.[1] Den første Udlænding optoges 1755; det var Præsidenten for »Royal Society« i London, og det skete efter Anmodning af den danske Gesandt i England; endnu 1779, 37 Aar efter Selskabets Stiftelse, var de udenlandske Medlemmers Tal kun elleve.

I December 1767 fik Selskabet et Tilbud fra Kongen, der fik den Betydning at fremme dets Forbindelse med Udlandet. Kongen skænkede Selskabet en Sum af 8000 Rdl. for at der af Renterne aarlig skulde udsættes 3 Præmier, hver paa 100 Rdl. »for tre af de bedste Afhandlinger, som maatte indkomme for visse af Selskabet udsøgte og i Forvejen offentlig foresatte Materier«. Den 16de Febr. 1768 afgjordes Sagen om disse Prisspørgsmaal og Maaden at offentliggøre dem, og derfor bærer Videnskabernes Selskabs Guldmedaille den Dag i Dag Christian d. VIIdes Billede og Aarstallet 1768. Ved denne Foranstaltning blev Selskabets Navn kendt udenfor Landets Grænser, og en Del af Prisopgaverne besvaredes af udenlandske Videnskabsmænd.

I *Struensee*-Perioden ophørte Selskabet næsten at fungere, men fra 1774 træder det atter i Virksomhed og faar de første egentlige, af Kongen givne og bekræftede Statuter.

Indtil 1770 var da Selskabet med en enevældig Hofmand som Mellemled knyttet til Kongen, men fra 1774—76 at regne frigaves det og begyndte en selvstændig Tilværelse. Det fik Ret til selv at vælge sin Præses, fik en aarlig Sum til sine Udgifter, fik tildelt en Bolig med Brændsel paa »det kongelige Palæ«, vedtog selv Love for Valg af Medlemmer og andre Ting vedrørende Selskabets indre

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 126 Anm.

Liv og valgte den hidtidige Sekretær *Hjelmstjerne* til Præses, mens Sekretærposten herefter lønnedes.

Efter at Selskabet saaledes var restitueret, spores der en forøget, regelmæssig Orden i Forretningsgangen; Sekretærens Protokol viser, at Vedtægternes Bestemmelser angaaende Oplæsning af Medlemmernes Arbejder en Tidlang blev nøjagtigt overholdte; Medlemstallet steg; der optoges særligt mange Medlemmer blandt indenlandske Naturkyndige og Matematikere. Ved Prisopgaverne blev det bekendt udenfor Danmark, fik en Plads i den europæiske videnskabelige Verden og medvirkede i det Hele »til at give de danske Lærde og deres nationale Kreds Erkiendelse og Agtelse i Udlandet og hos dets lærde Samfund. Det begyndte nu at komme i Skik, hvad i den foregaaende Tid havde været yderlig sieldent, at saavel lærde Selskaber i andre Lande meddeelte det Danske Videnskabers-Selskab deres udgivne Arbeider; som at udenlandske Videnskabsmænd tilsendte Selskabet deres Skrifter og derved søgte at tildrage sig dets Opmærksomhed; og om end ikke altid en udtrykkelig Anmodning om at blive Medlem af Selskabet medfulgte saadanne Gaver, kunde de dog i Almindelighed betragtes som en stiltiende Yttring af dette Ønske, som i Almindelighed heller ikke skeete forgieves«.[1] 1778 blev Astronomen *De La Lande* optaget efter eget Ønske.

Selskabets Skrifter begyndte en ny Række 1781, med et Bind indeholdende de Meddelelser, der var oplæste i Selskabet 1778—80. Dette Bind fulgtes af fire andre med stedse større Mellemrum; fra 1788—1800 udkom der kun to Bind, og Selskabets literære Virksomhed var aftagende. En medvirkende Grund hertil var, at der 1789 var bleven stiftet et Naturhistorieselskab, der udgav en Række Skrifter, som indeholdt Bidrag af næsten alle Tidens bekendte, ældre og yngre, danske og norske Naturkyndige og Naturforskere og deriblandt ogsaa af betydende Medlemmer af Videnskabernes Selskab, af hvilke flere skrev bindstærke Afhandlinger i det nye Selskabs Skrifter og kun lidt i Videnskabernes Selskabs. Paa samme Maade fik dettes Skrifter en Konkurrent om end af noget mindre Betydning i »Physikalisk-oeconomisk og medico- chirurgisk Bibliothek«, der drog en Del originale physiske, kemiske og medicinske Afhandlinger til sig fra Medlemmer af Selskabet. Til Trods for

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 162 o. fl.

denne Konkurrence var dog de naturvidenskabelige Bidrag i Skrifterne langt talrigere end de historiske.

Selv om Selskabets literære Virksomhed ikke var stor, var dets Anseelse i Hjemlandet øjensynlig stigende; da det i sig forenede de fleste af Landets dygtige Videnskabsmænd ogsaa i Fag, der havde Berøring med det praktiske Liv, blev det ofte raadspurgt i offentlige Sager. Som Exempel kan nævnes, at astronomiske Iagttagelser, ofte foretagne paa kongelig Tilskyndelse og paa kongelig Bekostning, blev indsendte til Selskabets Bedømmelse, at Generaltoldkammeret ønskede en Udtalelse fra Selskabet om en særlig Maalestok til Udmaaling af Tønder og Fade til flydende Varer, samt at Admiralitetet ønskede og fik udførlig Betænkning over, hvorledes Søfolks Sundhed bedst kunde bevares paa de lange Rejser.

Det er tillige et Vidnesbyrd om Selskabets voxende Anseelse, at dets Midler til Prisbelønninger forøgedes ved to Legater det *Thott*ske og det *Classen*ske. Disse Legaters Præmier skulde uddeles for Arbejder af Betydning for den praktiske og teoretiske Landoekonomi, altsaa for Emner, der laa Videnskabernes Selskab fjernere ligesom en Del af dem, de offentlige Forespørgsler angik. Selskabet paatog sig dog at udsætte Prisopgaverne og bedømme Besvarelserne.

Selskabet lod i denne Periode paabegynde regelmæssige meteorologiske Iagttagelser paa Opfordring af et meteorologisk Akademi i Mannheim og efter dettes Metode.

Selskabets Ordbog og Kortarbejder fortsattes, men begge Dele paa lidet heldig Maade; det første af disse Arbejder gik daarligt, fordi det manglede kyndige Ledere, det andet paa Grund af de uheldige og upraktiske Principper for Arbejdets Udførelse, som fra første Færd var indførte. Man beskæftigede mange, men daarligt betalte Folk; de maatte tage andet Arbejde for at existere, og Videnskabernes Selskabs Arbejder blev derved trukne i Langdrag og forsømte og derved tillige dyre.

1794—96 udarbejdedes nye Vedtægter for Selskabet, og dets Medlemmer deltes i Klasser efter beslægtede Fag. Vedtægterne indeholdt Bestemmelser om regelmæssige Møder, men de fulgtes ikke, og Medlemmerne kom ikke talrigt til Stede til de Møder, der holdtes, saa at baade den literære Side af Selskabets Virksomhed og Arbejdet i Møderne snarest var i Tilbagegang omkring Aarhundredskiftet.

Indenfor Perioden 1776—1800 skete der en Forskydning i Karakteren af de Embedsstillinger, der var knyttede til Selskabet; Præses kom til at spille en mindre Rolle i Selskabets Arbejdsliv, og Sekretæren en større. Der maatte da naturligt ske en Forandring i Opfattelsen af, hvem der egnede sig til denne Post, og tillige maatte Selskabet lægge Vægt paa selv at vælge den Mand, paa hvem Hovedledelsen af Selskabet i Virkeligheden hvilede. Et saadant Valg gennemførtes i 1795, da *P. C. Abildgaard* blev Sekretær; *Abildgaard* var Medlem af Selskabet fra 1775 og var forøvrigt Stifter og Leder af Veterinærskolen. *Molbech* siger om ham, at han »var ved sin opvakte Aand, sin mangesidige Lærdom og Dannelse, sine ved Reiser og Correspondence stiftede udenlandske Forbindelser, og den Agtelse og Anseelse, han besad i den lærde Verden i og udenfor Fædrelandet, fortrinlig vel skikket til en Post, der mere og mere fordrede disse Egenskaber«.[1]

Abildgaard døde efter faa Aars Forløb, og Astronomen *Thomas Bugge* blev i 1801 valgt til Selskabets Sekretær. Han havde i en lang Række af Aar staaet Selskabet nær, idet han foruden at være et ret virksomt Medlem havde haft Overopsyn med den geografiske Landmaaling og Kortvæsenet. *Molbech* skriver i Anledning af hans Valg, at han ligesom *Abildgaard* »var en udenlands som Mathematiker og Astronom vidt og fordeelagtigt bekiendt Videnskabsmand«,[2] saa at Valget af ham til Sekretær »var baade venteligt og passende«. »En Dannelse, som den *Bugge* besad, gjorde ham fra flere Sider skikket til, baade at fungere i Selskabet og repræsentere det, som Sekretair«.[3] Eftertiden har ikke godkendt *Molbechs* Dom om *Bugges* videnskabelige Kvalifikationer, og Kendsgerningerne — fremstillede af *Molbech* selv — viser, at han ikke som Selskabets Sekretær førte det ind i en Blomstringsperiode.

I Anledning af *Bugges* Valg fremhæver *Molbech* gennem følgende Ord Sekretærens overordentlige Betydning for Selskabet: »Denne Embedsmands Sysler, Stilling og Forhold til Selskabet ere af en saadan Art, at det altid, naar han er en Mand af de Egenskaber og Talenter, som denne Bestilling udkræver, meer eller mindre vil beroe paa hans Medvirkning, hvilken Retning Selskabets Virksomhed vil tage, hvorledes dets aandelige Liv og Organisme vil trives og udvikle sig, og hvorledes overhovedet Selskabets ydre og

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 289. [2] l. c. S. 290. [3] l. c. S. 301.

indre Vilkaar ville forme sig under hans Embedsvirksomhed«.[1] Aarene 1801—1815, *Bugges* Sekretariatstid, viser imidlertid som sagt ikke nogen Blomstring for Selskabet. Af Forandringerne i Selskabets Indretninger — Klasseinddelingen og Valglovene — som var gennemførte i 1796 — kunde man under en dygtig Sekretærs Ledelse »have ventet sig flere og betydeligere Følger i det nye Aarhundrede . . . end der egentlig sporedes« siger *Molbech*.[2] —

Selskabets Skrifter skulde efter de nye Vedtægter udkomme med et Bind om Aaret, men man maatte indskrænke sig til at udgive et — undertiden ganske tyndt — Bind hvert andet Aar fra 1801—1808, hvorefter Udgivelsen helt standsede, idet Beretningen om Arbejder fra Aarene 1809—1812 først udkom 1818 under *Ørsteds* Sekretariat. De sex Bind 1801—08 var ikke blot ret ringe i Kvantitet, men indeholdt adskilligt, hvis Kvalitet ikke var at rose. Fra 1807—1813 udgav *Bugge* aarligt en »Bekiendtgørelse« om Selskabets Virksomhed, men den indeholdt ingen videnskabelige Meddelelser af nogen Art.

I Selskabets Skrifter for 1807—08 findes *Ørsteds* første større experimentale Afhandling[3] »Om Klangfigurerne«; han havde indsendt den til Selskabet i Maj 1807, fik tilkendt Sølvmedaille for den i Foraaret 1808 og blev i November samme Aar Medlem af Selskabet.

Selskabets anden Hovedvirksomhed, dets Møder, udøvede heller ikke nogen videnskabelig Tiltrækning paa dets Medlemmer: »Det var ligesom disse i hiin Periode ikke mere i Selskabet fandt det Støttepunkt, eller den Deeltagelse for videnskabelige Arbejder og Undersøgelser i den angivne Retning, som i det 18de Aarhundrede«,[4] skriver *Molbech* om de Medlemmer, hvis Fag var »Historie, Archæologie, Sprogkundskab, og dermed beslægtede Gienstande«. Han søger Aarsagen hertil for en stor Del i den overvejende Indflydelse og Anseelse, som de fysiske, kemiske og matematiske Videnskaber havde vundet i Selskabet, men at disse Fags Dyrkere ikke følte sig mere tilfredse, fremgaar af en senere skriftlig Ytring af *Ørsted* i en Kritik af *Molbechs* Historie: »Til de Grunde, som angives for, at Selskabet i Perioden 1800—1815 kun syntes at have liden Interesse for dets egne Medlemmer, troer jeg, at der bør føies een, som turde være den væsentligste, nemlig Mødernes kjedsommelige Overfyldning med smaa Forretninger, især ubetydelige Pengesager. De

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 302. [2] l. c. S. 302. [3] Udg. II. Bd. S. 11.
[4] *Molbech:* V. S. H. S. 355.

Spørgsmaal, som angik Landmaalingen og Kortudgivelsen, spildte mangen Aften og nødte Selskabet ofte til at fatte Resolutioner angaaende Gjenstande, til hvis grundige Bedømmelse man hverken erholdt Midler eller uden stor Vidtløftighed kunde faaet. Da nu næsten alle disse Sager vare uden videnskabelig Betydning, saa havde de intet Krav paa Videnskabsmænds Opmærksomhed«.[1] Ser man Protokollerne over Selskabets Møder fra disse Aar, støtter de *Ørsteds* Fremstilling; de smaa forretningsmæssige Sager og ikke videnskabelige Meddelelser fylder Møderne.

Medlemsvalget foregik til Tider ret uregelmæssigt. Hvad de udenlandske Medlemmer angaar, siger *Molbech*, at »Valgene faldt ganske vilkaarligt og tilfældigt, ligesom Enkeltes Kiendskab og personlige Interesse, udbredte Forbindelser, større eller mindre Tilbøielighed for Sagen selv, og andre Grunde af forskiellig Natur, fremkaldte Forslagene til udenlandske Medlemmers Valg«.[2] Ved indenlandske Medlemmers Valg fulgte man heller ikke altid de Vedtægter, der nylig var traadt i Kraft, hvorefter Forslag til nye Medlemmer skriftligt skulde indgaa til Selskabet fra Klasserne efter Ballotering i disse. Netop ved *Ørsteds* Valg var der Anomalier: d. 25de Novbr. 1808 blev Kirurgen Professor *Schumacher*, Medicineren Professor *Mynster* og Professor Dr. phil. *H. C. Ørsted* Medlemmer af Selskabet. »Ved de 3 Medlemmers Optagelse gjorde Secretairen disse Bemærkninger førend Valget foretoges: 1) At ingen skriftlig Proposition derom var skeet til Selskabet. 2) At Classen ikke har været samlet til Ballotering. 3) At Forslaget ved *Proponenterne* var overbragt til Classens Medlemmer, disses Stemmer samlede, og skriftlig paategnede. Han vilde ved denne Beretning ikke hindre Valget, men forebygge lignende Anomalier i Fremtiden. De foreslaaede valgtes ved Majoritet«.[3]

I Arkivet for 1813 findes der en Bemærkning af samme Art paa en Omgangsskrivelse, angaaende Capitain *Wleugels* Valg til Medlem af den matematiske Klasse: »Uagtet jeg i adskillige Aar har deeltaget i den mathematiske Classes Arbeider, og i Medhold af Selskabets Love i sin Tid har mældt mig dertil, veed jeg dog intet af dette Valg. Jeg frasiger mig imidlertid frivilligen for denne Gang min Ret til at protestere mod Valget, og giver den værdige Proponent herved min Stemme. *I. C. Ørsted*«.[4]

[1] Antegnelser til Videnskabernes Selskabs Historie af *H. C. Ørsted*. S. 15. (utrykt i V. S. A. 1843). [2] *Molbech:* V. S. H. S. 420—421. [3] l. c. S. 528 Anm.
[4] V. S. A. No. 1854. 6/11 1813.

Ser man fra de ovenfor omtalte væsentligste Dele af Selskabets Virksomhed hen til Sidegrene af denne, faar man ikke et lysere Billede. Om de geografiske Arbejder siger *Molbech:* »I Almindelighed nødes vi til at tilstaae, at Fremgangen i de 15 Aar fra 1800—1815, da Landmaalingen vedblev at staae under *Bugges* specielle Tilsyn ei allene var langsom, men at en Deel af hvad der udførtes enten var mindre heldigt, eller, ved senere Indretninger af den geographiske Opmaaling, paa en Maade blev forgieves Arbeide«.[1]

Heller ikke Selskabets raadgivende Virksomhed med at afgive Betænkninger og Erklæringer over indsendte Arbejder eller andre Ting, som offentlige Avtoriteter eller private Personer mente bedst at kunne faa Oplysning om hos Selskabet, blev behandlede med Omhu eller besvarede paa en Maade, der vandt Bifald blandt dets Medlemmer. Dels hænder det, at et indsendt Andragende eller Forslag bliver liggende i fire Aar, dels at en Afhandling helt forsvinder, men hvad værre er, mod selve Fremgangsmaaden ved Betænkningernes Afgivelse er der Indvendinger af Vægt. Disse kommer klart og kraftigt til Orde i en udførlig Skrivelse af 1811, som ligger i Arkivet, underskrevet med *Ørsteds* Navn. Den kaster et skarpt Lys over dette og andre Forhold i Selskabet og er i hele sin Form — *fortiter in re, svaviter in modo* — karakteristisk for sin Forfatter. Den viser endvidere hans Samvittighedsfuldhed og Overlegenhed i Behandling af et teknisk Emne, og det netop paa en Tid, da han blev angrebet for, at han var Naturfilosof mere end praktisk Naturvidenskabsmand.

Skrivelsen indeholder ikke alene Kritik af Forhold indenfor Selskabet, men ogsaa Forslag til Reformer og antyder derved en Interesse for Selskabet og dets Ledelse, som gør det forstaaeligt, at Sekretærvalget faa Aar efter faldt paa Forfatteren. Skrivelsen[2] lyder som følger:

»I Selskabets sidste Møde vovede jeg at giøre et Lovforslag, der syntes at finde de fleste Tilstædeværendes Biefald. Jeg tager mig derfor nu den Friehed skrivtligt at gjentage samme.

Loven jeg foreslog skulde lyde saaledes: »Naar Selskabet har overdraget nogen Commission eller noget enkelt Medlem, i dets

[1] *Molbech*: V. S. H. S. 359.

[2] Skrivelsen ligger i Arkivpakken for 1811 uden Nummer; den er ikke skrevet med *Ørsteds* Haand, men Underskrift, Dato og Adressering er skrevet med hans Haandskrift.

Navn at undersøge en Gienstand, da maae den derved foranledigede Dom over samme paa ingen Maade bekiendtgiøres eller meddeeles som Selskabets førend dette i en Forsamling har prøvet og bifaldet den«. Det kunde maaske synes at denne Lov var saa naturlig, at dens skrivtlige Affattelse vilde være overflødig. En mig ubehagelig Erfaring har imidlertid viist at Meeningerne herover kunne være deelte. Det bliver nødvendigt at fremsætte denne Sag som et Exempel blandt fleere muelige. En Fremmed, ved Navn *Almstæd* indsendte for et Par Aar siden til Hans Majestæt Kongen en Prøve af en blaa Jord, som han havde fundet i vore Moser, og meente heri at have opdaget et vigtigt Farvestof. Det Kongelige Landhuusholdnings-Selskabs Kunstcommission hvoraf jeg var Medlem undersøgte det, og fandt at det var en vel bekiendt Materie, men som ingen videre Opmærksomhed fortjente. Senere sendtes samme Farvejord af Oeconomie og Commercecollegiet til Magistraten, der udnævnte mig til en nye Commission, hvor den første Dom blev bekræftet. Nu sendte endeligen Oeconomie og Commercecollegiet denne Farve til Videnskabernes Selskab, hvor Herr Etatsraad *Bugge* tilbød sig at undersøge den, hvilket af Selskabet blev antaget. Da Herr Etatsraaden før Selskabets Aabning havde yttret fordeelagtigere Tanker over denne Materie end jeg troede at den fortjente, kan jeg ikke nægte, at jeg jo var begiærlig efter Resultatet af hans Undersøgelser, og meget ønskede, før Selskabet fældede sin endelige Dom at kunne anføre i dets Forsamling Grunden for min Mening. Imidlertiid hørte jeg intet videre om denne Sag i Selskabets Møder, førend jeg overraskedes ved i Selskabets trykte Bekiendtgiørelse for det sidste Aar fra Juli 1810 til Juli 1811 at læse over *Almstæds* blaa Farve en temmelig Fordeelagtig Dom, der begynder med de Ord: »Selskabet finder«. Det maatte altsaa synes, for dem denne Sags tidligere Forhandlinger vare bekiendte, som om det Selskab hvis Medlem jeg selv har den Ære at være, havde forkastet min Dom og at jeg ikke med tilstrækkelige Grunde havde kundet forsvare den. At min Dom kun var underkiendt af en enkelt Mand, ikke af Selskabet vilde ingen letteligen giætte.

Jeg haaber at man allerede seer at Talen her er om noget meer end en blot tilsidesat Formalitet. For endnu videre at godtgiøre dette være det mig tilladt her at fremsætte hvad jeg i vor Forsamling vilde have bemærket over den nu i Selskabets Navn trykte Beretning om den var kommet til mundtlig Forhandling.

»Naar Landets første videnskabelige Selskab«, vilde jeg have sagt, »opfordres til i nogen Sag at afsige en Dom er det ethvert Medlems Pligt, efter Evne at bidrage til, at denne vorder de Indsigter værdige, der i et saadant Selskab bør være foreenede. Uden Persons Anseelse maa man derfor fremsætte de Indvendinger man kunde have mod de til en saadan Dom giorte Forslag. I Følge denne Overbeviisning vover jeg da at fremsætte hvad jeg har at indvende mod Herr Etatsraad *Bugges* Beretning over den af *Almstæd* indsendte Farvejord.

Jeg maa begynde med en i sig selv ubetydelig men dog maaske ey upassende Anmærkning, at det nemlig vilde være godt om Udtrykket i Beretningen saaledes forandredes, at man kunde see at *Almstædt* ikke var den første som hos os havde fundet denne blaae Jord, paa det at ikke fremmede skulde troe, at vi saa lidet kiænde vort eget Land, eller Indfødte falde paa den Meening, at dette velbekiændte Factum havde undgaaet Selskabets Opmærksomhed. Dernæst maae jeg anmærke at Beretningen, som mig synes, alt for løseligen berører dette Punkt hvorom Oeconomie og Commercecollegiet egentligen spørger, nemlig om *Almstædts* Farve ved chemisk Tilberedning kunde forædles til en brugbar Farve; hvorimod den udbreder sig vidtløftigt over denne Farvejords Brugbarhed i sin nuværende Tilstand. Det nægtende Svar som gives paa Collegiets Spørgsmaal synes mig at burde belægges med Grunde. Det Udtryk at Berlinerblaat er Svovelsuurt Jern bundfældet med Blodluud, vilde vel ethvert chemisk Medlem (: hvilken end hans Theorie er:) nødigt se brugt i Selskabets Navn. Det samme gjelder ogsaa om det seenere forekommende Udtryk: »endskiøndt dette Farvematerial ikke er, og formodentligen ej kan forvandles til ægte Berlinerblaa«. Her tør ingen Sagkyndig tale om Formodning, her er Vished. Man vil i ingen anden Betydning kunne forvandle den blaa Farvejord til Berlinerblaa end man kan forvandle Vitriol dertil.

Oeconomie og Commerce Collegiet synes at forudsætte at den af *Almstædt* indsendte Farve ey uden Forædling var brugbar. Skulde Selskabet erklære det modsatte, saa burde derfor vel gives stærkere og mere udførte Beviser end i Beretningen er skeet. Om Farvens Skiønhed var det maaske bedst at Selskabet ingen Meening yttrede, da denne Gienstand henhører under Malerens Fag; men om dens Styrke og Varighed vilde derimod en vel overveyet Dom

være paa sit rette Sted. Det første jeg i saa Henseende savner i nærværende Beretning er en Bestemmelse over den omtvistede blaa Farves Intensitet. Uden en saadan Bestemmelse veed man intet om en Farves Værdie men den *almstædt*ske Farve har en saa ringe Intensitet at man med et Pund deraf neppe vil kunne give en Flade ligesaa megen Blaahed som med nogle faa Lod Berlinerblaat, og hertil kommer endnu at den sidste giver en langt skiønnere Blaahed; hvilket selv Beretningens Forfatter tilstaaer. Man maae endnu herved vel betænke, at den Berlinerblaa, som til de fleeste Farvenuancer medgaar, kun udgiør en meget liden Deel af Bekostningen, naar man maler med Oliefarver; og naar man vil sætte Kjønrøg til Berlinerblaae, for at frembringe Nuancer, som Herr Etatsraaden har giort ved den blaa Farvejord, saa vil ogsaa her Udgivten blive ubetydelig. Det er derfor ey sandsynligt at nogen for en saa ringe Besparelse vil foretrække *Almstædts* mindre skiønne blaa Farve for Berlinerblaats fuldkomnere, ey at tale om at den mindre rene Farve i ethvert Tilfælde ved Støv, Røg o. s. v. taber alt Syn, og altsaa fordrer Fornyelse før end den reenere.

Over Farvens Bestandighed har Herr Etatsraaden vel anstillet Forsøg, men disse forekommer mig ey tilstrækkelige. Han lagde Prøverne i et Vindue hvor Solen 5 Maaneder efter hinanden beskinnede dem fra Kl. 6 om Morgenen til 3 om Eftermiddagen og fandt at de ikke havde forskudt sig. Her burde vel den Maade hvorpaa man havde verificeret en saa mærkværdig Bestandighed været angiven. Sikkert har Beretningens Forfatter giemt Prøver til Sammenligning, men kun ikke anmærket dette thi at huske 26 Farvenuancer saa nøye at man efter 5 Maaneders Forløb kunne see at de ey havde forskudt sig vilde være for meget. Men om end Forsøget i sig selv ikke var udsadt for nogen Indvending, saa var det dog utilstrækkeligt. Den blaa Farvejord vorder guul ved Syrernes Indvirkning. I en meget beboet Stue hvor Luften er opfyldt med Uddunstninger, vil den neppe holde sig saa vel.

Heller ikke kan man antage at den kan taale den foreenede Virkning af Lys, Luft og Fugtighed, fordi den kan taale Lysets Indvirkning i en tør Stue.«

Alt dette vilde jeg have sagt og jeg vilde endnu have føyet en Anmærkning til over de Ord: »Dersom man ikke forud ved Slemning eller Sigtning eller paa anden Maade skiller den finere og

renere blaa Farve fra de haarde og brunagtige Korn hvormed den er blandet, saa er det naturligt at Farven bliver ureen og skiden og at hverken den blaae eller brune Farve kan blive reen og god«. Disse [Ord?] kunde synes en Forklaring over at andre ikke have fundet *Almstædts* Farve saa reen som Herr Etatsraaden; og efter hans mundtlige Yttring i sidste Forsamling viiste det sig at dette virkeligen var hans Mening. Havde jeg nu kundet høre Beretningen førend den blev trykt, saa vilde jeg have sagt Herr Etatsraaden at vi i hver af de to Commissioner hvor jeg var, har foruden den raa Farveprøve ogsaa havt en som *Almstædt* udgav for renset og med denne anstillede vi kun Forsøg. Havde Herr Etatsraaden i Tide faaet dette at vide vilde han sikkert ikke giort andres Opmærksomhed paa deres Forretninger mistænkelig, med sin Udladelse, men hellere søgt Fejlen nogen anden Steds.

Da jeg nu engang er i Begreb med at giøre Forslag, udbeder jeg mig endnu Tilladelse til et Par.

Det synes mig at Selskabets trykte aarlige Bekiendtgiørelser indeholde et langt større Detail over dets Oeconomie end nødvendigt eller endog passende kunde være. Hvad man betaler i Porto af et Brev, hvad man giver A eller B i Forskud, hvorledes man accorderer om Stikningen af en Kobberplade, at fortælle alt dette i en Bekiendtgiørelse om Selskabets Forhandlinger, synes mig er under dets Værdighed. Vilde man i dets Sted, som det franske Institut, give en kort Udsigt over det man ved Afhandlinger og andre Arbeider havde søgt at udrette for Videnskaberne eller Fædrelandet saa kunne Selskabet derved ikke andet end vinde i Publicums Agtelse. Hvis Selskabets Secretair ey vilde paatage sig et saadant Arbeide, kunne det jo fordeeles mellem 4 Medlemmer af Selskabets forskiællige Klasser.

Endeligen maae jeg endnu giøre et Forslag, der i Selskabets sidste Forsamling yttredes, ogsaa til mit, nemlig vor aarlige Bekiendtgiørelse maatte forelægges Selskabet før den trykkes. —

Kjøbenhavn d. 6 Dec. 1811.

J. C. ØRSTED

Til det Kongel. Videnskabernes Selskab.«

De Reformforslag, som indeholdes i denne Skrivelse blev ikke realiserede i *Bugges* Sekretariatstid. *Bugge* var bleven gammel og svag, og der kom tillige pekuniært vanskelige Aar saavel for Landet som Helhed som for Videnskabernes Selskab i Særdeleshed, saa at alt blev ved det gamle. Protokollerne fra disse Aar bærer enkelte talende Vidnesbyrd om Dyrtid og Pengevanskeligheder; d. 12/11 1813 forhandles der om Belysningen ved Møderne i den kommende Vinter; der skulde bruges 10 Pd. Voxlys, men da de skal koste 44 Rdr. pr. Pd., spørges der, om Selskabet vil bruge Tællelys, der kan faas billigere — 20 Pd. for 8 Rdr. pr. Pd. — dog foretrækker Selskabet at bruge Voxlysene, men vil spare paa dem.

Ved Mødet d. 2den December 1814 meddeles det, at der er Deficit i Kassen, da de kgl. Obligationer, som Selskabet ejer, ingen Rente giver. Under disse Forhold standsede Bekendtgørelsernes Udgivelse, og en Ændring i deres Form var dermed opsat.

Den 6te Januar 1815 nedlagde *Bugge* sine Hverv som Selskabets Sekretær og Kasserer, som han havde forenet fra 1810, og allerede d. 15de Januar døde han.

Den 20de Januar 1815 valgtes da *H. C. Ørsted* til Selskabets Sekretær.

I et Møde kort efter *Bugges* Død paatog Professor *Olufsen* sig at holde en Mindetale over ham; den kom aldrig. *Ørsted* skriver mange Aar efter om denne Sag: »*Olufsen* blev ofte mundtligt erindret herom af mig, men blev desto mere utilbøielig til en saadan Lovtale, jo mere han tænkte derover; dog frasagde han sig aldrig dette Hverv. Jeg tilstaaer oprigtig, at jeg aldrig kunde have paataget mig dette, da den Ros, jeg med Overbeviisning kunde have givet *Bugge*, let vilde synes Mængden for karrigt tilmaalt, hvilket ikke kunde være mig ligegyldigt, da det var bekjendt, at han i mangfoldige Aar havde viist sig fjendtlig imod mig«.[1] *Molbech* bebrejder i sin Historie Selskabet, at Mindetalen ikke blev holdt: »I Videnskabernes Selskab, hvor han i et halvt Aarhundrede havde arbeidet, virket, handlet og gavnet ved Raad og Daad, fandt derimod hans Minde ingen Talsmand, hans Levnets Træk ingen Optegner, hans Fortienester end ikke den ringeste skiønsomme Erindring«.[2] *Molbech* glemmer, at hans egen Skildring af Selskabets Forhold under *Bugges* Sekretariat giver Materiale til Forstaaelse af den Stemning, der var Skyld i Undladelsen.

[1] V. S. A. 1843. »Antegnelser« S. 9. [2] *Molbech:* V. S. H. S. 431.

Med *Ørsteds* Sekretariat begyndte der en Reformernes Tid for Videnskabernes Selskab, og der indlededes en Periode, hvor det efterhaanden kom til at svare til sit Navn.

Samtidig med at Sekretæren valgtes, bestemtes det, at Kassererposten for Fremtiden skulde beklædes af et andet Medlem, men man opsatte Valget til Selskabets Pengeforhold var ordnede.

De Grundsætninger, som blev fulgte ved Ordningen af de økonomiske Sager, samt i det Hele ved den Rekonstruktion af Selskabet, som den nærmeste Tid bragte, kommer frem mange Aar efter i et — tidligere her citeret — Skrift af *Ørsted*, som aldrig blev trykt: »Antegnelser til Videnskabernes Selskabs Historie« 1843. Det ledende Princip var at danne Kommissioner indenfor Selskabets Rammer af dertil egnede Medlemmer til at bestyre saadanne Dele af Selskabets Virksomhed, som krævede Anvendelse af Pengemidler, saa at Selskabet blot skulde have et almindeligt Tilsyn og Opgørelsesret overfor disse Virksomhedsgrene; man mente og ønskede derved at blive befriet fra at anvende Tid og Tanker ved de almindelige Møder paa at tage Detailbestemmelser om Udgifter eller praktiske Dispositioner.

Overensstemmende hermed valgtes i det første Møde efter *Bugges* Død først og fremmest en Kommission til at skaffe Overblik over Selskabets Pengevæsen; i næste Møde valgtes en provisorisk Kommission til at tage Beslutning om den fremtidige Ledelse af Landmaalings- og Kortarbejdet; denne gik senere over til en fast Kommission, som skulde staa Selskabet til Ansvar for Arbejdets Udførelse og for Landmaalingsarkivets omhyggelige Bevaring. Tillige nedsattes en Komité til at gøre Forslag til Forbedringer og Forandringer i de aarlige Beretninger om Selskabets Arbejder og Foretagender.

Pengekommissionen gav en Oversigt over Finansernes Tilstand, der foranledigede Selskabet til at henvende sig til Kongen om Hjælp. Allerede d. 15de Juli 1815 gav han Tilsagn om denne; han tilstod 6000 Rdr. til Dækning af Gæld, 1000 Rdr. aarlig til Landmaalingen og Sikring af fuld Rente af Selskabets kgl. Obligationer, hvis Renter var nedskrevne under Statens Pengevanskeligheder. Hermed var den fornødne Basis givet for videre Reformer.

Efter Indstilling af en Kommission for Forbedring af de aarlige Bekendtgørelser skete der en betydningsfuld og indgribende For-

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 431.

andring af disse. Det blev bestemt, at en aarlig »Oversigt« over Selskabets Forhandlinger skulde forfattes af Sekretæren, men inden Udgivelsen forelægges Selskabet og godkendes af dette; samtidig bestemtes det, at Indholdet ganske skulde skifte Karakter og for Fremtiden efter *Ørsteds* Ord »som det franske Instituts give en kort Udsigt over det, man ved Afhandlinger og andre Arbejder havde søgt at udrette for Videnskaberne eller Fædrelandet«, hvorimod Detail over Selskabets Økonomi skulde udelades.

Denne Fremgangsmaade blev strax anvendt paa de Bekendtgørelser for 1813—14, som endnu ikke var udkomne. »Oversigten« for Tidsrummet 1ste Novbr. 1813—31te Maj 1815 indeholder dog ikke blot Referat af, hvad der var forelæst i Selskabet, og hvad der var forelagt dette, men giver tillige nogle Meddelelser om, hvad Medlemmer havde ladet trykke andensteds og deres videnskabelige Virksomhed i det Hele; derefter kom Udgivelsen i regelmæssig Gang.

Ørsteds ejendommelige sirlige Stil giver disse Oversigter et næsten personligt Præg. De udkom i denne Form hvert Aar indtil 1842, hvorefter Referaterne udarbejdedes efter hvert Møde og hovedsagelig af Forfatterne selv; ved den gamle Fremgangsmaade fik de »mere Eenhed i Stiil og Behandling, hvorimod den nærværende ved de Flestes Ønsker fremkaldte Fremgangsmaade giver hvert Medlem den Fordeel at faae sine Tanker udtrykte i den af ham selv meest yndede Form«[1] skriver *Ørsted* i 1843. Enheden i Stil og Behandling i Selskabets Publikationer har været ham kær, og han har af og til kæmpet for dens Bevarelse. Den 12te Maj 1826 anmoder saaledes *Rask* om at maatte bevare sin egen Retskrivning i Selskabets Skrifter, hvilket øjensynligt ligger ham meget paa Sinde, da hans Brev om det er meget indtrængende, men *Ørsted* modsætter sig det, og Selskabet giver ham Medhold.[2]

Efter 1842 stod *Ørsted* som Oversigternes Redaktør og vedblev dermed til sin Død 1851; han har altsaa paa denne Maade skrevet Selskabets »Historie« i 36 Aar; i hver Aargang af Oversigterne paa nær to, er der Referat af Arbejder, han selv har foredraget i Selskabet; i den allerførste Oversigt for 1813—15 findes hans Forslag til Navnene »Brint« og »Ilt« med de afledede Betegnelser at »brinte«, at »ilte« o. l.

Han tillægger denne Form for Beretninger stor Betydning for

[1] V. S. A. 1843 »Antegnelser«. S. 11. [2] V. S. A. 1826. No. 2994.

hele Selskabets Stilling og Virksomhed baade indadtil og udadtil. Da *Molbech* angriber den i Selskabets Historie, imødegaar han Angrebet paa en Maade, der viser, at Angriberen har rørt ved noget, som *Ørsted* anser for et Hovedmiddel til at fremme Selskabets Anseelse: »Det synes mig, at Nytten af saadanne Udtog eller Oversigter er mangfoldig:

1) De meddele Hovedindholdet af Afhandlingerne hurtigere, end man faaer disse selv.
2) Man faaer derved en Oversigt over Arbejder i Fag, til hvilke man ikke kan opoffre Tid nok, for at læse de deri udkomne Afhandlinger.
3) De gjøre det ofte muligt for Manden af Faget selv, enten at udsætte Læsningen af en Afhandling til en beleiligere Tid, eller endog undertiden at spare Læsningen selv.
4) Udtogene lette ofte Tilbageblikket paa en vidtløftig Afhandling, som man tidligere har læst.
5) Da Videnskabsmændene i mange Tilfælde efterhaanden meddele deres Opdagelser i flere Aar efter hverandre, og dette især finder Sted med vidtløftige Undersøgelser, saa erholder man ved de omhandlede Bekjendtgørelser et vigtigt Bidrag til Opdagelsernes Historie. Kan man beklage, at der ikke i Bekjendtgjørelserne haves Bidrag til Selskabets Udgifters og Indtægters Historie, maatte man dog sikkert mere beklage, om deri savnedes Bidrag til Videnskabens Historie.
6) De af Videnskabernes Selskab udgivne Beretninger om de forelagte Arbejders Indhold meddele tit nye Opdagelser og Bemærkninger, som kunne forstaaes og opfattes med Overbeviisning uden omstændelig Udvikling. Ofte behøver den videnskabelige Verden ei mere om Sagen end den korte Meddelelse og lægger denne endog til Grund for videre Fremskridt. Mig synes det, at et Selskabs aandelige Liv og Vexelvirkning med Verden har megen Leilighed til at yttre sig i saadanne Bekjendtgjørelser om dets Arbejder.

Saadanne Udtog i Forening med Beretningen om andre videnskabelige Foretagender og Forhandlinger, hvorhen ogsaa Priisopgaver maae henregnes udgjøre et Videnskabsselskabs egentlige Historie, og kaldes saaledes af adskillige Selskaber blandt Andet af det Franske Videnskabernes Academie«.[1]

[1] V. S. A. 1843 »Antegnelser«. S. 10.

Han nævner dernæst ca. 50 betydningsfulde Arbejder, som er fremkomne i Oversigterne 1815—43.

Af det store Arbejde, han personlig har nedlagt i Oversigternes Udarbejdelse, forstaar man ogsaa den Vægt, han tillægger dem; desværre maa man sige, at vort Sprogs ringe Udbredelse og den totale Mangel paa Register for alle Aargangene til 1842 har formindsket deres Betydning udenfor Selskabets Kreds; en Del af dem blev dog refererede i udenlandske Tidsskrifter, hvorved de bidrog til at fremme Selskabets »Vexelvirkning med Verden«, som Hensigten med dem var.

Da *Ørsted* tiltraadte Sekretariatet i 1815, havde Udgivelsen af Selskabets Skrifter været standset fra 1808 og skulde nu atter sættes i Gang; man ser da ogsaa i Arkivet, at *Ørsted* allerede i Decbr. 1815 indkalder Arbejder til Skrifterne saavelsom til Oversigterne. Først 1818 var det lykkedes at samle Materiale til et Bind, der kom til at indeholde Afhandlinger fra Perioden 1809—12, og som sluttede Skrifternes tredje Række, der var begyndt med *Bugges* Sekretariat. Derefter deltes Skrifterne i en phil.-hist. Række og en mat.-naturv. og udkom med Betegnelsen 4de Række fra 1823 at regne. Begrundelsen for at dele Skrifterne i to Rækker er karakteristisk for *Ørsteds* Bestræbelse for at udbrede Kendskab til og Interesse for Selskabets Publikationer; den findes i et »Omgangsbrev«,[1] som forberedte et Møde i Selskabet i April 1820 om denne Sag:

»De Grunde der skulde bestemme Selskabet til at begynde en nye Række i Udgivelsen af sine Skrifter synes især at være, at Samlingen er saa kostbar at den ikkun kan kjøbes af meget faa Videnskabsvenner, og at man ved en forandret Indretning kunde haabe at bringe Selskabets Skrifter i flere Hænder. Jeg troer at det vilde være raadeligt, da Selskabet opoffrer næsten den hele Sum, som Udgaven af dets Skrifter koster, da at træffe den Forandring, at man solgte Skrifterne for en meget ringe Priis, f. Ex. 4 eller 6 Skilling for Arket, men da ikke bortgive Exemplarer, uden til fremmede lærde Selskaber og til Folk der havde fortjent et Velvillies- eller Agtelsesbeviis af Selskabet, og, det forstaaer sig, til Selskabets Medlemmer. Naar hertil kom, at ingen behøvede at betale Afhandlinger med; der hørte til et fra hans ganske forskelligt Fag, kunde maaske Videnskabernes Selskabs Skrifter, som de burde, komme i enhver Dansk Bogelskers Samling, og stifte den

[1] V. S. A. 1820. No. 2470.

mere udbredte Nytte de burde. Hvorledes man kunde gjøre Skrifterne mere almeengavnlige, uden at betage dem deres videnskabelige Værd, men ved meget mere at forøge dette, og hvorledes man kunde træffe Indretninger, der sikkrede Skrifternes uafbrudte Udgave, skal jeg tage mig den Frihed i Mødet nærmere at udvikle.

H. C. ØRSTED«

Ørsteds Vurdering af 3die og 4de Rækkes Skrifter kom frem i »Antegnelser« i 1843; den kaster ikke blot Lys over det bedømte, men ogsaa over Bedømmeren; den antyder saaledes, at hans Ungdomsideal om Enhed i Videnskab er bevaret:

»I de første 6 Bd. af vore Skrifter for nærværende Aarhundrede, som udgjør den 3die Samling deraf, seer man især den praktiske Side af denne Retning[1] og finder mange Afhandlinger, som ikke ret have hjemme i et Videnskabernes Selskab, fordi det Praktiske deri kun bestaaer i lette Anvendelser af Videnskaben, som ikke udmærke sig ved eiendommelige Tanker. I den fjerde Samling finder man en ganske anden Character. . . . . Det mangler ikke paa, at mange af dem indeholde Spiren til betydelig praktiske Anvendelser; men den videnskabelige Character er umiskjendelig den herskende. Det forekommer mig ogsaa, at den philosophiske og historiske Afdeling af denne Samling har en mere gjennemgribende videnskabelig Character end de tilsvarende Bestanddele af den ældre Samling, som iøvrigt indeholdt adskillige Bidrag af megen videnskabelig Værdie. Det forekommer mig ogsaa, at man i den senere Periode har hyppigere Exempler paa, at den ene Videnskab byder den anden Haanden end før«.[2]

En af de største Opgaver, Sekretæren havde at løse var den at gøre Møderne interessante og af videnskabelig Betydning. Denne Opgave havde baade en negativ og en positiv Side; den negative bestod i at befri Møderne fra en hel Del af det Arbejdsstof, som i den foregaaende Periode havde gjort dem kedelige og trættende. Et væsentligt Skridt i denne Retning var — som tidligere berørt — bleven gjort ved Nedsættelsen af den faste Kommission for Landmaalingen, et andet væsentligt Skridt i samme Retning var en Bestemmelse om, at de økonomiske Sager ikke skulde drøftes i de almindelige Møder, men henlægges til to aarlige Dage, hvor der foretoges Valg — en Beslutning, som dog ikke altid kunde over-

[1] [den mat. naturv.] [2] V. S. A. 1843 »Antegnelser«. S. 15.

holdes, men som dog bidrog til i nogen Grad at befri de almindelige Møder for Forretningsdiskussioner. Dernæst kom den mere positive Opgave at fremskaffe Bidrag fra Medlemmerne. Af Paategninger paa en Skrivelse fra *Ørsted* til disse i Efteraaret 1815 om, hvilke Meddelelser de vil give i Selskabet i den kommende Vinter, ses det, at kun 7 lover saadanne. Sekretæren gør personligt, hvad han kan. Fra 1815 beviser Protokollerne Rigtigheden af en Anmærkning i Videnskabernes Selskabs Historie i Afsnittet om Tidsrummet 1815—42: »Det kan saaledes bemærkes, at fornemmelig Selskabets Secretair, allerede fra tidligere Aar i denne Periode, og indtil nærværende Tid, har foredraget en stor Mængde videnskabelige Bemærkninger og kortere Meddelelser, som ikke tryktes i Skrifterne, og hvis Bestemmelse især har været, at et Møde, i Mangel af andre oplæste Bidrag eller Afhandlinger, ikke skulde gaae forbi uden videnskabelige Meddelelser«.[1] Man forstaar, hvilket stort Arbejde *Ørsted* har ofret Videnskabernes Selskab foruden at opfylde sine Embedspligter som dets Sekretær: Til hvert Møde har han været forberedt paa at give en eller anden videnskabelig Meddelelse, og i hvert aarligt Nummer af Oversigterne findes der altid en eller flere selvstændige Meddelelser fra hans Haand.

Skulde Selskabets Anseelse bringes til den Højde, som *Ørsted* ønskede det, maatte Medlemsvalget være et saadant, at det i videnskabelig Henseende blev en Ære at tilhøre det. Man maatte bort fra ved Valgene, at »see saameget paa borgerlig Anseelse, som ofte forhen, men fornemmelig paa Dygtighed til at fremme Selskabets Øjemeder«.[2] I Decbr. 1815 valgte Selskabet en Kommission til at revidere dets Vedtægter og dermed dets Valglove. Kommissionen glemte sit Hverv, og alt blev ved det gamle; at Selskabets Sekretær var stærkt interesseret i Foretagendet, kan ses af, at han udarbejdede et fuldstændigt Forslag til nye Vedtægter, som blev henlagt i Arkivet, men som ikke kom til Behandling i Selskabet. Paa Grundlag af de gamle Valglove var det da ogsaa muligt at sørge for Tilgang til Selskabet af dygtige Folk, saavel inden- som udenlandske Medlemmer. Arkivet bærer Vidnesbyrd om, at *Ørsted* — med udførlig Motivering i de enkelte Tilfælde — har foranlediget mange ansete og dygtige Medlemmers Optagelse. Af udenlandske kan nævnes: *Berzelius, van Mons, Hansteen, Poisson, Faraday, Mit-*

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 457. Anm. 365.
[2] V. S. A. 1843 »Antegnelser«. S. 16.

scherlich, Dulong, Chevreul og *Quetelet,* af indenlandske: *Schumacher, Zeise, Ramus* og *Forchhammer.*

Hans Ønske om at hævde Selskabets Anseelse ogsaa i formel Henseende har faaet et karakteristisk Udtryk i et Udkast til Meddelelser til et Par nyvalgte Medlemmer i 1815; det viser hans Erkendelse af, at en Institutions ydre Anseelse vel væsentligst beror paa dens reelle Værdi, men at den fremhæves ved Formen i dens Optræden udadtil og i Forhold til dens Medlemmer. Den første Henvendelse er — efter Protokollen for 1815[1] — stilet til Hs. Exc. Geheimekonferensraad *Bülow,* den anden til Professor *Schumacher* fra Altona:

»Det kongelige danske Videnskabernes Selskab, der, med hele Fædrelandet høiagter den sjeldne og heldige Iver, hvormed Deres Excellence uafladeligen arbejder for Videnskabens Opmuntring og Fremme, har ønsket at lægge denne sin Følelse for Dagen, ved, i sit Møde af 8 December d. A. enstemmigen at vælge Deres Excellence til sit Æresmedlem.

Samfundet glæder sig ved, paa denne Maade at kunne tilegne sig Deres Excellence, og ønsker, at De i mange lykkelige Aar maa kunne medvirke til dets høje Formaal. — —

I det kongelige danske Videnskabernes Selskab d. 9 November.«

»Det kongl. d. V. S., der ivrigt ønsker med sig at forene alle de Mænd i Fædrelandet, af hvis Aand og Indsigter det kan vente en kraftig Medvirkning til Videnskabernes Fremme, har i sit Møde af 8 Dec. d. A. udvalgt Dem til sit ordentlige Medlem for den mathematiske Classe.

Selskabet indbyder Dem da til, herefter at deeltage i dets Møder og Forhandlinger, og glæder sig ved den Overbevisning, at det formedelst dette ny Valg har forøget de Kræfter hvormed det arbeider for sit store Formaal«.[2]

Fremgangsmaaden ved Medlemsvalget har i Aarenes Løb syntes ham mindre og mindre tilfredsstillende og endelig i 1837 gør han Rede for Manglerne og stiller Forslag til deres Afhjælpning i en Skrivelse til Medlemmerne af den historiske Klasse. Skrivelsen

---

[1] Protokol 1815. No. 1948.

[2] V. S. A. 1815. No. 1948—1951. Skrivelsen har Betegnelsen »Kladde«.

førte til Vedtagelse af nye Vedtægter et Par Aar senere. Man ser, hvorledes hans Blik er aabent for Misbrug og fuldt af Interesse for alt, hvad der kan styrke Selskabets Ære og fremme dets Nytte: »Ifølge de nugjældende Vedtægter har den, som er eenstemmigt antaget i Classen kun simpel Pluralitet nødig i Selskabet. Det skeer ofte, at Classemøderne ere meget svagt besøgte, undertiden har der kun været to eller tre til Stede, Eenstemmigheden iblandt saa Faa har kun lidt at betyde. Paa den anden Side faaer een Stemme her undertiden for meget at betyde. Man har havt Exempler paa Folk, som næsten gav Enhver Nei, som de ikke selv havde foreslaaet. Jeg troer, at dette alt kunde forbedres, naar man fastsatte, at Stemmerne saavel de bekræftende som de benegtende skulde regnes dobbelt, saa at f. Ex. 7 Ja og 1 Nei i Classen skulde have samme Virkning som 14 Ja og 2 Nei i Selskabsmødet. Enhver som interesserte sig for eller mod et Valg vilde da stræbe at komme til Classemødet. Ved denne nye Bestemmelse vilde vel hver Classe tabe noget af sin Indflydelse, dog vilde den beholde nok tilbage; og hvad Classens Medlemmer tabte som saadanne, vilde de vinde som Medlemmer af hele Selskabet.

Jeg troer at det vilde være meget nyttigt at fastsætte et bestemt Tal for de udenlandske Medlemmer. Der gaves en Tid, hvor adskillige af vore ordentlige Medlemmer havde den Vane at foreslaae deres Venner og Correspondenter, selv naar disse havde en ringe Betydning i den lærde Verden. Jeg tilstaaer at denne Misbrug ikke finder Sted nu; men den kunde indtræde igjen. Naar man fastsætter et bestemt Antal, kunde mange agtede fremmede Lærde bringes i Forslag til hver ledig Plads, og den meest udmærkede eller den Selskabets videnskabelige Øiemeder vigtigste vælges. Classen maatte da hvergang give Selskabet en formelig Betænkning over de Mænd, som fortrinligt kunde komme i Betragtning. Ikke alle de, som havde været nævnte i Classen, behøvede at anføres i Betænkningen, men kun de som Classen holder for de vigtigste. Da vore indenlandske Videnskabsmænds Antal ikke er meget stort, troer jeg man helst maa vedblive, som hidindtil at vælge Enhver, som man troer kan gjøre Selskabet Ære og Nytte.

Kjøbenhavn d. 12 Januar 1837.

H. C. ØRSTED«[1]

[1] V. S. A. Novbr. 1837—Novbr. 1838. »Til Forhandlingerne om Selskabets Love«.

Følgende Kladde skrevet med *Ørsteds* Haand findes samme Steds og uddyber Spørgsmaalet om Antallet af uden- og indenlandske Medlemmer:

»Antallet af udenlandske Medlemmer bør ikke rette sig efter vor Nations Størrelse, men efter Vigtigheden af vort Selskabs Formaal. Dette er saa stort som noget Videnskabernes Selskab kan have det; thi alle Grene af Videnskab og Lærdom henhøre dertil.

Antallet af udenlandske Medlemmer bør derfor rette sig efter Antallet af de udmærkede Videnskabsdyrkere, hvorimellem vi kunne gjøre Valg.

Der burde ikke let gives noget oplyst Land, hvori Selskabet ikke havde nogle Medlemmer, og for saa vidt muligt for hver Classe.

I Lande som Frankrig og England maatte man have et ikke for lille Antal, dog som det forstaaer sig, uden at forfalde til den Yderlighed at have for mange. Paa forskellige Steder i Tyskland maatte man have Medlemmer.

Det Londoner Vid. Selskab har 50 udenlandske Medlemmer. Men dette Selskabs Formaal svarer til vor physiske og mathematiske Classes.

At sætte et bestemt Tal for de indenlandske Medlemmer synes betænkeligt. Selskabets største Ære er at berige Videnskaberne med vigtige Arbeider. Da vort Folk er lidet, bør vi stræbe at inddrage alle udmærkede Dygtigheder i vor Kreds, saa snart det nogenlunde kan være passende. Sætter vi et Tal, vil dette letteligen til een Tid være for stort, og forføre os til at vælge Mænd, som ikke have al den ønskelige Dygtighed; til en anden Tid forlidet, og udsætte os for den Skam at der ere mange dygtigere Mænd uden for vort Samfund end et anseeligt Antal af dem vi have hos os.

Man kan vel sige at man ikke behøver at udfylde det satte Maximums-Tal, uden naar dertil er Anledning; men jeg troer ikke at dette vil holde sig i Praxis. Man faaer da let ved Valg en stor Deel Mænd af middelmaadig Dygtighed, om ogsaa ellers agtværdige. Da nu desuden mange ældre ikke fortsætte deres videnskabelige Udvikling, vil Selskabet komme til at søge sin Ære i noget andet end sine Medlemmers videnskabelige Dygtighed.«[1]

I de nye Vedtægter, som efter dette Forslag indførtes fra 1839, tilføjedes der yderligere Sikkerhedsbestemmelser for at opnaa, at kun betydelige udenlandske Videnskabsmænd kunde blive Med-

[1] V. S. A. 1815. No. 1848—51.

lemmer. Der blev fastsat et bestemt Tal af udenlandske Medlemmer, og det blev desuden bestemt, at naar en Plads for saadanne blev ledig, skulde det først afgøres, om der strax skulde vælges et Medlem til den ledige Plads og i bekræftende Fald skulde der til hver Plads foreslaaes flere Kandidater.

Det ses altsaa, at der blev ofret megen Omtanke paa at faa en værdig Repræsentation for Videnskaben indenfor Selskabets Rammer. —

Prisspørgsmaalene var det første Middel, hvorved Selskabet traadte i Forhold til en større Offentlighed, og deres Fremsættelse var sket regelmæssigt siden da og betragtedes som en vigtig Del af Selskabets Virkeomraade. Det er ganske interessant at lægge Mærke til, at i 1809 — Aaret efter, at *Ørsted* var blevet Medlem — lød det fysiske Prisspørgsmaal, stillet efter Forslag af ham: »Hvilken er Overensstemmelsen eller Uoverensstemmelsen mellem Elektricitet og Magnetisme?« Dette er et Tegn blandt mange paa, at Forholdet mellem disse to Naturkræfter har spillet en stor Rolle for ham fra de tidligste Perioder i hans videnskabelige Løbebane.

Da han i 1815 var bleven Sekretær, laa det ham stærkt paa Sinde at finde gode Prisspørgsmaal, og han gjorde selv Begyndelsen ved at foreslaa Fremsættelsen af et Spørgsmaal om »Gæring«. I sit Forslag om dette til Medlemmerne, gør han Rede for de Principper, hvorefter Spørgsmaalene maa foreslaaes for at gavne baade Videnskaben og Selskabet, og han mener, at det han her foreslaar, tilfredsstiller de Betingelser, han har opstillet. Det giver tillige en interessant Belysning af Gæringsproblemets Tilstand paa den Tid, det fremsattes, og anføres derfor:

»Til den physiske Classe af det kgl. d. V. S.

Da Prisspørgsmaalene, som jeg allerede i to foregaaende Omgangsbreve har anmeldt, til næste Møde skulle indgives, saa vil det være nødvendigt forinden at have et Classemøde, for herom at komme overeens. For at lette Forhandlingerne tager jeg mig herved den Frihed at foreslaae et Spørgsmaal. Maaske vil det behage flere af Classens Medlemmer at gjøre det samme, paa det at man kunde have Valg. Jeg tror at et Prisspørgsmaal, saa meget skee kan, bør indeholde en eller anden ny Tanke, der kunde lede dem, der kunde have Lyst til at arbeide til at anvende deres Flid paa en Gjenstand, hvor deres Arbeide kunde vorde frugtbringende. Jeg

troer at dette for Øjeblikket beqvemt kunde opnaaes ved et Spørgsmaal over Gjæringen. De af Kulstof, Brint (Vandstof) og Ilt (Surstof) sammensatte Stoffers (de fleste Plantestoffers) Gjæring behandles i en saadan Blanding med Gjæringen af de Stoffer der tillige indeholde Qvælstof, at man skulde troe at den ene kun var en Fortsættelse af den anden. Jeg troer sikkert at der gives to Hovedclasser af Gjæring, den ved Kulstoffets Forandringer sær udmærkede, hvortil henhører Sukker- Vin- og Æddike-Gjæringen, og den ved Qvælstoffets Forandringer fortrinligen bestemte Gjæring, hvoraf man i det mindste kan nævne Ammoniakgjæringen og Salpetersyregjæringen. Det er bekjendt at Kulstofgjæringerne, især Viin og Æddikegjæringen er langt bedre undersøgt end Qvælstofgjæringerne, der føre Navn af Forraadnelser. Sikkert er det Ækle og Farlige ved Forraadnelsens Undersøgelse en Hovedgrund til at den endnu har gjort saa liden Fremgang; men nægte lader det sig ikke heller, at man har hindret sig selv i at see alt hvad ellers kunde sees, derved at man for det meeste experimenterede med faste dyriske Materier, ikke med gjennemsigtige Vædsker. Blandt alle Vædsker, som man hertil kunde anvende, vilde Æggehvideopløsninger være at foretrække, ikke blot fordie den let kan haves, men ogsaa og fornemmeligen fordie den er det Grundstof, hvoraf ethvert Dyr udvikler sig, og hvoraf Chemien viser at alle andre Stoffer lade sig udvikle. Jeg troer at man burde indskrænke sig til Spørgsmaal over denne Vædske alene, for ei at fordre mere end hvad med Rimelighed kunde ventes. Endeligen kunde man spørge, om der intet Gjæringsmiddel gives for Qvælstofgjæringen, som for Brød- Viin og Æddikegjæringen. En saadan Opdagelse vilde sandsynligviis baade for Ammoniakens og Salpetersyrens Fabrikation være af uberegnelig Vigtighed. Spørgsmaalet vilde jeg foreslaae saaledes: Man vilde uden al Tvivl komme til en langt fuldkomnere og frugtbarere Kundskab om Forraadnelsens Væsen og dens Indflydelse i Naturens Husholdning, dersom man søgte at skaffe sig en ret nøiagtig Kundskab om de Love, hvorefter denne mærkværdige Forandring foregaaer i Æggehviddestoffet, af hvilket alle Dyrerigets øvrige Stoffer synes at kunne udvikles, hvis chemiske Forhold saa mangesidigen er undersøgt, og hvoraf man kan have Opløsninger, hvis Gjennemsigtighed lette Iagttagelserne. Selskabet fremsætter derfor følgende Opgave: At undersøge saaledes Æggehvidestoffernes Forraadnelse, at vor Kundskab om Forraadnelse i Almindelighed

derved kunde forfuldkommes. Det føier hertil endnu følgende Spørgsmaal, til hvis meer eller mindre tilfredsstillende Besvarelse Hovedundersøgelsen kunde give Anledning, nemlig: Hvorvidt kan der udfindes nogen Parallelisme mellem Kulstoffets Forandringer i de fleste Plantestoffers Gjæring, og Qvælstoffets under Forraadnelsen? og hvilke ere Hindringerne for en fuldstændig Parallelisme mellem disse to Slags Forandringer?

Skulde der ikke gives et Gjæringsstof med Hensyn paa Forraadnelsen, som med Hensyn paa Brød- Vin- og Æddikegjæringen? — En mundtlig Forhandling vil endnu kunne forbedre, hvad der kan mangle i dette Spørgsmaals Form.

d. 4 May 1815 Ærbødigst

H. C. ØRSTED« [1]

I 1823, mens *Ørsted* var udenlands, foreslog Professor *Jacobson* et Prisspørgsmaal af følgende Ordlyd: »Følger den electromagnetiske Kraft der udstraaler af den combinerede galvaniske Kjæde nogen bestemt Lov ved at gjennemtrænge Legmer af forskjellig Beskaffenhed.

Lader den sig concentrere eller reflectere; gives der Legemer, som ikke lade sig gjennemtrænge af samme?« [2]

Den fungerende Sekretær *Hornemann* skriver herom: »Jeg tillader mig tillige at melde, at der i Selskabet i Anledning af Professor *Jacobsens* fremsatte interressante Opgave, blev giort den Bemærkning: at da Hr. Prof: *Ørsted* i forrige Aar havde ønsket, at denne Opgave for Tiden ikke blev udsat fra dette Selskab, var det passende at man oppebiede Professor *Ørsteds* Nærværelse ved Discussionerne derover, forinden man udsatte den«.[3] Den blev aldrig fremsat, og man kan vel deraf slutte, at *Ørsted* ikke har ønsket sin Opdagelse og dens Teori gjort til Genstand for et Prisspørgsmaal. Dette hænger maaske sammen med, at hans Tro paa Prisspørgsmaalenes Betydning var dalet i Aarenes Løb. Det viste sig nemlig, at Besvarelsen af Prisspørgsmaalene blev sjældnere og sjældnere. *Ørsted* beklager det gentagne Gange. I 1827 meddeler han saaledes Selskabet, at Professor *Schumacher* i Altona havde tilskrevet ham, at et Prisspørgsmaal angaaende Soltavler, som Selskabet havde udsat burde gentages med dobbelt Pris. Grunden

[1] V. S. A. 1815. No. 1903. [2] V. S. A. 1823. No. 2741. Udg. I. Bd. S. XCIV. Supplement VI. [3] l. c.

er, skriver *Ørsted*, at to af Europas berømteste Matematikere arbejde paa denne Opgaves Besvarelse, og han anbefaler at følge *Schumachers* Forslag, da Selskabet saa sjeldent faar Svar paa sine matematiske Opgaver, og en saadan Prisopgaves Belønning altid gjør et Selskab Ære. Saavidt det kan ses, er der ikke indkommen nogen Besvarelse, og i det Hele er det ikke ofte, at saadanne, om de end kommer, kendes værdige til Prisen. Det ses da ogsaa af et Cirkulære til Medlemmerne fra *Ørsted* i 1837, at han er skeptisk overfor Prisopgavernes Betydning. Cirkulæret foreslaaer en Omlægning af Tidspunktet for deres Fremsættelse, men tilføjer følgende Betragtning:

»Jeg tilstaaer at der lod sig sige meget imod den Skik at udsætte Præmier, da det er yderst sjeldent at man derved fremkalder noget godt Skrift. I vore Tider, da den videnskabelige Meddelelse gaaer saa rask, vil sjeldent Nogen gjemme sine nye Tanker eller Undersøgelser i saa lang Tid, som Concurrentsen medfører, og dertil endnu udsætte sig for ei at vinde Præmien. Denne er desuden sjeldent saa stor, at den kunde lokke som Belønning, og medfører heller ikke let saa megen Ære, at denne kan friste. Med alt dette vover jeg dog ikke at foreslaae Selskabet at afskaffe sine Præmier. Men det vilde være meget ønskeligt, at Medlemmerne fra Tid til anden meddeelte Selskabet Bemærkninger over videnskabelige Savn, og Priisopgaver som vare ønskelige. Man kunde da i sin Tid vælge de tjenlige«.[1]

Foruden de egentlige Prisopgaver havde Selskabet i 1792 paataget sig for et af General-Major *Classen* stiftet Legat at udsætte aarlige Præmier for Afhandlinger af landøkonomisk Natur. Naar der ikke indkom Afhandlinger til Besvarelse af de stillede Prisspørgsmaal, eller de indkomne Besvarelser ikke var tilfredsstillende, inddrog Selskabet den Sum, der var udsat som Præmie, idet den testamentariske Bestemmelse udsagde, at der til Videnskabernes Selskab »aarligen udbetales af Fideicommissets Fond 200 Rdr. til to Præmiers Udsættelse«. Mod denne Fremgangsmaade rejstes der nu pludselig i 1828 en kraftig Protest fra Direktionen for det Classenske Fideicommis, der kun vilde udbetale Pengene, naar Præmien blev uddelt. Der udviklede sig heraf en ret skarp Strid, som afsluttedes i 1834 med et Brev, som *Ørsted* havde gjort Udkast til og forelagt

[1] Forslag om Circulaire til samtlige Medlemmer af Videnskabernes Selskabs historiske Classe. V. S. A. 1837—38. No. 4616.

Selskabet. Det viser, hvor skarpt og myndigt han kunde optræde, naar han mente, at berettigede Interesser krænkedes, og hans klare, logiske og kraftige Redegørelse bragte da ogsaa Sejren hjem for Selskabet. Skrivelsen lyder:

»Af Directionens meget ærede Skrivelse af 2den og 4de d. M. sees, at den troer endnu at burde gjøre sine under 28 April 1828 til det kgl. Vid. Selskab gjorte Fordringer gjeldende, ja endog at udvide dem. Selskabet troede ved sin Skrivelse af 10 Juli 1828, at have besvaret disse Fordringer med indlysende Grunde. Det troede derhos saavel ved denne Skrivelse som ved dets Svar paa Directionens Skrivelse af 7 Febr. 1829, at have viist sin Beredvillighed til at føie ethvert billigt Ønske fra Directionens Side angaaende Legatets Anvendelse.

Idet at Selskabet vedbliver at henholde sig til sine ved ingen Modgrunde angrebne, end mindre svækkede Beviser, vil man dog ikke undlade paany at henvende den ærede Directions Opmærksomhed paa de vigtige Grunde der tale for, at den nu omtvistede Artikel i det Classenske Testamente maa forklares saaledes som der har været antaget lige fra Begyndelsen, indtil 1828.

Frem for alt bør det bemærkes, at Testamentets klare Ord ere:

»Til Videnskabernes Selskab udbetales aarlig 200 Rdl til tvende Præmiers Udsættelse« o. s. v.

Det er saa bekjendt at ikke alle Præmier vindes, at det var saa let at affatte Bestemmelsen med Hensyn herpaa, at man ikke kan forudsætte at den ligesaa erfarne og kloge som kyndige Stifter skulde have nedskrevet den saaledes, som den er, af Mangel paa Overlæg. Det er heller ikke vanskeligt at udfinde hvorledes han har betragtet Sagen. Han viste sig stedse som en oplyst Ven af Videnskaberne. Han kan umuligt have tænkt at ville gjøre Videnskabernes Selskab blot til en Fuldmægtig, der skulde besørge oekonomiske Præmier udsatte; — thi da havde intet været naturligere end at lægge denne Gjenstand under Fideicommissets almindelige Direction, som kunde tilkalde Sagkyndige — men han har indseet Nytten af at Videnskabernes Selskab havde en Anledning mere til at henvende sin Opmærksomhed paa det Praktiske. Det var ham ikke ubekjendt, at herved ofte kan kastes et uventet Lys fra Videnskaberne paa Landhuusholdning og Næringsbrug, og atter fra disse paa hine. Den som har Øie for Videnskaberne og deres Historie veed Betydningen heraf; og at bidrage sit til at formere Midlerne

til Videnskabernes Fremme er derfor en belønnende Følelse for en høihjertet og oplyst Rigmand, der ikke agter Pengene uden som et Middel til store Øiemeders Opnaaelse. Tages Sagens hele Sammenhæng i Overveielse er det da let at see, at Stifteren med velberaad Hu har villet lade Videnskabernes Selskab have frie Hænder i Brugen af de Præmiesummer, som ikke udbetales for kronede Skrifter; og naturligviis vil han tillige have fundet det passende, at Selskabet for den Uleilighed Præmiernes Udsættelse og Prisskrifternes Bedømmelse foraarsager det, havde den Fyldestgjørelse at erholde flere Midler til Øiemeder, som maatte ligge det nærmere.

Uagtet Selskabet maa antage, at de to hundrede Rigsbankdaler, som udbetales det aarligt af det Classenske Fideicommis, ere det hjemfaldne, naar de to Præmier af dette Beløb have været udsatte og ikke ere blevne vundne, og at Selskabet for denne Indtægt ikke skylder noget særligt Regnskab, men blot i dens Anvendelse er bundet til de Regler, Videnskabernes Selskabs Øiemeed og Ære foreskrive, har man dog ikke fundet det upassende, her at gjøre opmærksom paa, at dets videnskabelige Foretagender ere af den Natur, at de i Tiden maa føre til Resultater, der kunne være af stor praktisk Indflydelse. Herhen hører det betydelige Foretagende, at lade udføre meteorologiske Iagttagelser paa de meest forskjællige Punkter af de danske Stater, hvorved Videnskaben allerede har vundet adskilligt Udbytte, og et ikke ubetydeligt Bidrag givet, til at føre Meteorologien frem til den Fuldkommenhed, hvorved den vil erholde stor Indflydelse paa Agerdyrkning og Søefart.

Et andet vigtigt Foretagende er senere begyndt; nemlig en artesisk Brøndboring. Denne har kostet adskillige tusind Rigsbankdaler, og fortsættes endnu. Det er sandsynligt at den vil være Exemplet for flere tilkommende Arbeider; men selv om dette, mod Forventning, ikke skulde opnaaes, vil altid den Kundskab om Landets indvortes Bygning, som derved opnaaes være af Værd. Men til saadanne Foretagender vilde Selskabet neppe have Midler, uden ved det Overskud, som dannes derved, at mange af dets reglementerede Udgivter, ifølge Sagens Natur, ikke altid kunne komme til virkelig Anvendelse.

I Selskabets ovennævnte Brev, beraabte man sig endnu, til ydermere Bekræftelse, om saadan kunde ansees fornøden, paa den Omstændighed at Stifterens hædrede Broder, der ikke blot var en mangeaarig udmærket virksom Deeltager i Fideicommissets Be-

styrelse, men næsten at betragte som Legatets anden Stifter og som dets Stadfæster, aldrig havde forlangt nogen Forandring i Selskabets bekjendte Fremgangsmaade ved Legatet.

Man henvender sig nu til den yderligere Fordring Directionen fremsætter i sit sidste Brev, at nemlig Selskabet ikke blot skal aflægge Regnskab til Directionen, men endog gjøre denne Forslag om Anvendelsen af visse endnu ei til Præmier udbetalte Summer. Denne Fordring beroer paa en reen Miskjændelse af Selskabets Forhold til Fideicommissets Direction. Det kan aldrig have været Stifterens Hensigt, at sætte det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab under Fideicommisset, og Selskabet havde heller ikke kundet antage noget derpaa grundet Tilbud; men Testamentet, hvoraf i sin Tid det Fornødne er meddeelt Selskabet, og hvorpaa dets nu afdøde Medlem, Etatsraad *Viborg*, ved en anden Leilighed henvendte Selskabets Opmærksomhed, viser tvertimod at Stifteren snarere havde den modsatte Synsmaade. Directionen vil lettelig kunne overbevise sig herom, ved at eftersee Bestemmelserne angaaende adskillige af Fideicommissets videnskabelige Indretninger.

Ifølge alt dette kan Selskabet heller ikke see at Fideicommissets Direction behøver nogen anden Efterretning om Legatets Anvendelse, end den der findes i Selskabets Aarsberetninger, hvilke Secretairen, efter Selskabets Beslutning, naar de udkomme skal tilstille Fideicommisset.

Skulde nogen anden Omstændighed, Legatet vedkommende have Interesse for Directionen, vil Selskabet derpaa være opmærksom, og naar Ønsker desangaaende yttres, vise sin Beredvillighed.

Hvormeget Selskabet er tilbøielig til at komme ethvert billigt Ønske fra Directionen imøde, derpaa har det nylig givet et Bevis, som man herved vil bringe til dens Kundskab. Fideicommisset havde nemlig gjennem Hs. Excellence Selskabets Præses yttret det Ønske, at en stor Præmie maatte udsættes for en Undersøgelse over en Deel af Landmandens Byrder og Præstationer. Selskabet udnævnte strax en Committee til derover at afgive Betænkning. Da det ene af Committeens Medlemmer boer langt fra Staden kunde Sagen ikke afgjøres førend i dets sidste Møde. I Anledning af Committeens Forslag, udsatte Selskabet to Opgaver hver med en Præmie af 400 Rbd. Selskabet finder sig overbeviist om, at det Øiemeed, hvortil det af den meget ærede Direction, ved den Selskabet foreslaaede Prisopgave sigtede, saaledes bedst vil fremmes. Endelig

vil Selskabet ikke lade det Spørgsmaal ubesvaret, hvorfor det kronede Priisskrift over Klinten endnu ikke er trykt? Dette hidrører derfra at Forfatteren ønsker at give det adskillige Forbedringer. Saasnart han hermed er færdig, vil man med Fornøjelse lade det trykke.

Efter det kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Beslutning.

Kjøbenhavn d. 19 Juni 1834.«[1]

Den Sejr, Brevet bragte, var fuldstændig. D. $^{25}/_{3}$ 1835 skrev Direktionen for det Classenske Fideicommis til Selskabet,[2] at det ikke længere vilde bestride dettes Ret til at faa den Sum, der var bestemt ved Legatet, udbetalt aarligt.

En vigtig Side af Selskabets Virksomhed var Bedømmelsen af indsendte Afhandlinger, som ønskedes optagne i Skrifterne; det var endogsaa en Gang under Overvejelse, om Selskabet skulde bedømme andre Afhandlinger end disse. *Ørsted* tilskrev Selskabet om denne Sag i 1823: »Paa den ene Side kunde anføres ei blot de Franske Academiers Exempel, men tillige den Fordeel, det kunde bringe Litteraturen, naar gode videnskabelige Skrifter strax ved deres Udkomst vare kraftigt anbefalede; ei at tale om den ærefulde Stilling et Videnskabernes Selskab sættes i, ved at kaldes til Dommer af de Skribenter, der udgive de vigtigste Skrifter. Paa den anden Side kan man vel ikke nægte at en Ordning, som den her omhandles letteligen vil forøge Selskabets Medlemmers Arbeide betydeligt, og vel undertiden udsætte Selskabet for Angreeb af misfornøiede Forfattere«.[3] Selskabet bestemte, at det ikke vilde paatage sig dette Hverv.

Blandt de Betænkninger, som man finder i Arkivet over naturvidenskabelige Arbejder, og som *Ørsted* har været medvirkende til, er een af særlig Interesse. Den er fra 1843 over en indsendt Afhandling af »polytechnisk Candidat« *Colding*, som ønskede Selskabets Støtte til Fortsættelse og Forbedring af en Række Forsøg over den Varme, der udvikles samtidig med Overvindelse af Gnidningsmodstand. Afhandlingen hedder: »Nogle Sætninger om Kræfterne« og har den verdenshistoriske Interesse at være et af de to første Arbejder,[4] der fremsætter Tanken om Principet om Energiens Ved-

[1] V. S. A. 1834. Nr. 4244. [2] V. S. A. 1835. Nr. 4317. [3] V. S. A. 1823. Nr. 2679 (i Protokollen staar der 2779.) [4] Det første var af *R. Mayer* i Majheftet af *Liebigs* Annalen 1842; det var *Colding* ubekendt.

ligeholdelse, og det første, der gør Rede for Experimenter direkte udførte for at godtgøre dets Rigtighed.

Afhandlingen falder da i to Dele; den teoretiske indeholder Tanken om den ny Naturlov: »Naar en Kraft sandseligt forsvinder, da undergaar den blot en Formforandring og bliver derved virksom under andre Former.«[1] Rigtigheden af denne Tanke eftervises først paa andres Forsøgsresultater særlig paa Varmefænomenerne ved Sammentrykning og Udvidelse af Luft, og af Fremstillingen ses, at Udtrykket »Kraft«, der forsvinder, efter Nutidssprogbrug burde ombyttes med »Energi«. Derefter følger den anden Del af Afhandlingen, hvor *Colding* ved egne Forsøg over Varmeudvikling ved Gnidning mellem faste Legemer søger at bekræfte det Resultat, som de teoretiske Overvejelser havde givet; det vises, at den Varmemængde, der udvikles, naar en Slæde flyttes samme Vejlængde ad Skinner under Overvindelse af forskellig Gnidningsmodstand er proportional med den Kraft, der maa bruges for at overvinde Modstanden. Her er altsaa i Virkeligheden første Gang fundet, at Forholdet mellem forsvunden mekanisk Energi og derved frembragt Varme er konstant. *Colding* udtrykker altsaa Resultatet anderledes, idet han siger, at Kraften ikke gaar tabt. Dette Udtryk har voldet Bedømmerne Vanskelighed, og det fremgaar i det Hele klart af Bedømmelsen, hvor ny Tankegangen er, idet egentlig ingen af Bedømmerne — *Ørsted* og *Ramus* — har forstaaet den; dog er *Ørsted* Forstaaelsen nærmest. Han indser tillige Betydningen af »enhver Undersøgelse om Forholdene, hvorunder de mechaniske Kræfter frembringe chemiske Virkninger, . . . de kunne føre meget vidt« og anbefaler at give Penge til Forsøgenes Forbedring og Fortsættelse. Betænkningen i sin Helhed er af Interesse, da den netop ogsaa ved sin Reservation og sine Misforstaaelser tjener til at fremhæve den geniale Tanke hos den unge Mand, der havde undfanget den og arbejdet med den; den følger herefter:

»Over vedlagte Afhandling af polytechnisk Candidat *Colding* forlanger Vid. Selsk. vor Betænkning. Indsenderen er En af mine gamle Disciple, og har ofte raadført sig med mig angaaende sit Arbeide; jeg er derfor meget mistænksom mod min egen Dom; men holder det dog for min Pligt her at fremsætte den: jeg anbefaler nu Sagen til mine Herrer Collegers Opmærksomhed, for at vi kunne tilveiebringe en rigtig Dom derover.

[1] Appendix til: Vid. Selsk. Oversigter. Kjøbenh. 1856 S. 4.

I Afhandlingens Indhold kan man skjelne to Dele

A. At tabte mechaniske Kræfter skulde forvandles til chemiske (Ordet taget i sin videste Betydning).

B. En Række af Forsøg, som vise at den ved Gnidning frembragte Varmemængde forholder sig som Gnidningsmodstanden, hvilke Forsøg han dog vil fortsætte med fuldkomnere Hjælpemidler.

Hvad det første Punkt angaaer, synes mig Tankerne ikke noksom udviklede eller klare. Hvor han taler om tabte Kræfter, synes det mig at han ene derved burde forstaae saadanne som forsvinde derved at de ophæves af modsatte; thi ellers synes det mig at man kan paastaae at ingen mechanisk Kraft tabes. Ethvert System af Bevægelser maa jo ifølge Sagens Natur have Nul til Sum af samtlige Bevægelsers Mængde. Imidlertid ere de chemiske Virkninger (Ordet tages her stedse i den videste Betydning) sandsynligvis ogsaa Bevægelser, men atter saadanne som ophæve sig selv. Saaledes kan Gnidning ikke frembringe + E uden at der opvækkes saa megen ÷ E som udkræves til dens Ophævelse, og fæster man Tanken først til Frembringelsen af ÷ E forstaaer det sig at denne ligesaalidet kan frembringes uden den ophævende Mængde af + E. Tænker man sig Varmen som Svingninger i Ætheren, saa er denne ogsaa et System af smaa Bevægelser, hvis Sum er = 0. Dette gjelder uden al Tvivl ganske i Almindelighed. Det synes mig derfor at hans theoretiske Grundtanke trænger til en ganske anden Udvikling end den har faaet; men om jeg maaskee har misforstaaet ham, tør jeg ikke holde mig sikker for.

Men dette hindrer os ikke fra, at ønske enhver Undersøgelse om Forholdene, hvorunder de mechaniske Kræfter frembringe chemiske Virkninger med Iver fortsatte; de kunne føre meget vidt. Vi vide at Størrelserne af Luftens Spændkraft ved forskellige Varmegrader men uforandret Rumfang altsaa ogsaa dens Kraft til at bære et Tryk forholder sig som den Udvidelse disse Varmegrader vilde give Luftmassen, naar det oprindelige Tryk ikke ophævedes. Dampens bevægende Kræfter synes at forholde sig som deres Varmemængder. Kan det nu ret bevises at Gnidningsvarmen forholder sig som Gnidningsmodstanden, altsaa ogsaa som den paa Gnidninger anvendte Kraft, saa er dette aabenbar et Udbytte for Videnskaben.

Jeg henvender mig nu til B.

Hans Forsøg synes mig at være en god Begyndelse, som man

maatte ønske fortsat. Mig forekommer hans dertil udtænkte Maskine ret hensigtsvarende. Jeg henstiller derfor til mine Herrer Colleger om vi ikke kunne anbefale Fortsættelsen af hans Forsøg til Selskabets Understøttelse.

H. C. Ørsted.«

Kjøbenhavn d. 10 December 1843.

»Jeg tiltræder ovenstaaende Conclusion, at Forfatterens Forsøg maae ønskes fortsatte og hans Andragende om den dertil fornødne Understøttelse anbefales til Selskabet.

Hvad Udtrykket »tabte Kræfter« angaaer, seer jeg at Forf. tager det i samme Betydning, hvori det forekommer i Mechaniken f. Ex. ved *d'Alemberts* Princip for Ligevægten af Systemet af tabte Kræfter (forces perdues), tabte nemlig derved at deres Virkning er ophævet ved Reactionerne af faste Punkter, Axer, Flader, udspændte Snore o. s. v., saa at de ingen Indflydelse have paa Systemets Bevægelse, men alene bevirke Tryk eller Spændinger. Forf.s Mening er, at de saaledes tabte Kræfter, idet de tilsvarende Bevægelses-Mængder ere annullerede, maae kunne fremtræde ved andre synlige Virkninger, som Varme, Elektricitet o. s. v., og at disse Virkninger maae forholde sig som de tabte Kræfters Størrelse. . .

Kjøbenhavn d. 15de December 1843. *Ramus.*«

»(Tiltraadt af *Hoffmann* $^{25}/_{12}$ 1843).«[1]

Resultatet af disse to Udtalelser blev følgende Betænkning: »Hovedtanken i den Afhandling af polytechnisk Candidat *Colding*, hvorover Selskabet har forlangt vor Betænkning, er, at de Kræfter, som tabes for Maskinvirkningerne ved Gnidningsmodstand, Tryk o. s. v. frembringe indvortes Virkninger i Legemerne f. Ex. Varme, Elektricitet o. dl., og at disse forholde sig som de tabte Kræfter. For at bestyrke sin Mening har han anstillet en Række af Forsøg over den ved Gnidningen frembragte Varme.

Vi finde baade at Hovedtanken fuldtvel fortjener en experimental Prøvelse, og at hans Forsøg ere saa tilfredsstillende som man kunde forlange, med Hensyn paa de Hjelpemidler, han havde til sin Raadighed. Vi foreslaae derfor at opmuntre ham til Fortsæt-

[1] V. S. A. 1843. Nr. 5438.

telsen af disse Forsøg, ved at bevillige ham Hjelpemidler dertil, som antages ikke at ville overstige 200 Rbdlr.

Kjøbenhavn d. 4de Januar 1844.

H. C. Ørsted. *Ramus.* *Hoffmann.*«[1]

Colding gør i 1856 i Selskabet Rede for, hvorfra hans Tanke stammer, og han fører den direkte hen til den Paavirkning, han havde faaet fra *Ørsteds* religiøs-filosofiske Arbejder, idet han siger: »Gjennem de Slutninger om den menneskelige Fornufts Overeensstemmelse med Fornuften i Naturen, som den udødelige *H. C. Ørsted* først har lært mig at indse og at skatte ... kom [jeg] til at tænke paa, at ogsaa Naturens Kræfter maatte være virkelige existerende Størrelser, der ere uforgængelige«.[2] — »Det var altsaa den religiøse Opfattelse af Livet, som ledte mig paa Tanken om Naturkræfternes Uforgængelighed. Det var derved, jeg blev overbeviist om, at saa vist som det er sandt, at den menneskelige Aand er udødelig, saa vist maa det ogsaa være en almindelig Naturlov, at Naturkræfterne ere uforgængelige«.[3] Afhandlingen blev først trykt 1856 og knyttet til Oversigterne for dette Aar, hvor den paa Grund af dens Anbringelse efter Heftets Slutning let er bleven overset. I samme Hefte findes der en anden Afhandling af *Colding*: »Naturvidenskabelige Betragtninger over Slægtskabet mellem det aandelige Livs Virksomheder og de almindelige Naturlove«, og det er af denne, at ovenstaaende Citater ere tagne.

Det er et Tegn paa den Anseelse, Selskabet efterhaanden havde vundet, at det af og til hændte, at private Mænd, der ønskede at fremkalde et eller andet videnskabeligt Værk, henvendte sig til det og bad det tage Sagen i sin Haand. I 1832, da Gehejmestatsminister *C. D. F. Reventlow* var død, tilvejebragte »skjønsomme Medborgere« en Sum, der skulde gives som Belønning for et ham værdigt Mindeskrift, og overdrog det til Videnskabernes Selskab, til hvis Medlemmer han havde hørt, at indbyde til Udarbejdelsen af et saadant Skrift. I denne Anledning udsatte Selskabet en Pris af 600 Rbd. S. M. for en Levnedsskildring af den afdøde »særlig med Hensyn til hans Virksomhed som Kongens Embedsmand og Statens Borger«. Der var efter den opgivne Frist ingen Besvarelse indkommen, og *Ørsted*

[1] Vid. Selsk. Overs. 1844. S. 3. [2] Vid. Selsk. Overs. 1856. S. 157. [3] l. c. S. 155.

foreslog da ved en Skrivelse til Selskabet at gentage Opfordringen og tillige nærmere at præcisere, hvilken Karakter man ønskede, at Værket skulde have; dette Forslag viser den Omhu, hvormed *Ørsted* overvejer denne Art af Opgaver, for at de kan fremtræde paa en Maade, der er Selskabet værdigt: »Selskabet ... troer at burde gjøre opmærksom paa, at det tilsigtede Mindeskrift ikke vilde svare til Hensigten, uden at udbrede sig over den Deel af Fædrelandets Historie, som staaer i Forbindelse med den Forevigedes vide Embedskreds, hvorfor det da ogsaa maa erholde en større og varigere Interesse, end et Mindeskrift, der blot omfattede en fortjent Mands private Liv. Man vil ligeledes heraf see, at det ikke er et egentligt Veltalenhedsværk, Selskabet vil fremkalde, men et historisk Skrift, der endog ikke bør have anden Art af Veltalenhed end den Historien værdige Fremstilling«.[1]

I 1829 henvendte Grev *Holstein-Holsteinborg* sig til Selskabet, i Anledning af, at han ønskede at udsætte en Præmie paa 200 Rbd. for en Danmarkshistorie fra den oldenborgske Stamme. *Ørsted* sendte Greven et udførligt Brev om denne Sag, før han forelagde den for Selskabet. Skjønt Brevet angaar en forholdsvis ubetydelig Sag, er det udførligt og omhyggeligt affattet og er psykologisk set interessant; det giver et Bidrag til Forstaaelse af den Indflydelse, *Ørsted* fik i det danske Samfund, og af hans Betydning for de Institutioner han ledede. Den Opgave, der forelaa for ham, var paa den ene Side at være anerkendende overfor Grevens Interesse og paa den anden Side at lade denne forstaa, at hans Offervillighed var for ringe til, at den kunde fremkalde et videnskabeligt Værk; han skulde altsaa oplyses om Størrelsen og Værdien af Arbejdet paa et saadant og bringes til at forstaa, at Videnskabernes Selskab kun kunde have med denne Art Arbejder at gøre og altsaa ikke med det, som hans Tilbud kunde fremkalde. *Ørsted* tilbød derimod, at nogle af Selskabets Medlemmer vilde støtte Grevens Forehavende. — Kort sagt — Videnskaben og Videnskabernes Selskabs Betydning skal indprentes Adelsmanden, og tillige skal han opmuntres til at fortsætte i den gode Interessesfære, han er traadt ind i. Takt og Klogskab har dikteret Brevet; tillige afspejler det den Interesse, dets Forfatter har for folkelig Oplysning med moraliserende Tendens; det lyder, som følger:

[1] V. S. A. 1832. Nr. 4049. Kladde til Forslag til Selskabet.

»Høivelbaarne Hr. Greve.

Førend jeg forelægger det Kgl. Vid. Selskab Deres Høivelbaarenheds meget ærede Skrivelse af . . . . , hvori De forlanger at det skal bedømme de Skrifter der maatte indkomme i Anledning af den af dem udsatte Priisopgave, troer jeg at burde gjøre Dem opmærksom paa nogle Spørgsmaal, som ved denne Sag ville komme paa Bane, og som tildeels allerede i Samtaler ere yttrede for mig af adskillige Medlemmer. Det synes nødvendigt, at Selskabet, naar det skal bedømme Priisskrifterne, ogsaa maa bekjendtgjøre en nøiagtig Bestemmelse af de Fordringer, der ere at opfylde for at vinde Prisen. Nye Opdagelser over historiske Kjendsgjærninger tør man næppe forlange; thi vel var der i denne Henseende overmaade meget at ønske; men hverken et eller to Aar vilde være tilstrækkelige til et saadant Arbeide; selv en Tid af 5 Aar vilde være kort til et saadant Øjemeed, og endda forudsætte en meget forberedet Arbeider. Desuden vilde kun en meget stor Belønning være en taalelig Opmuntring for et saa stort Arbeide. Den modsatte Yderlighed: en Læsebog, der i Ordets sædvanlige Betydning kunde kaldes velskreven, kan heller ikke være Gjenstanden; thi deels vilde dette ikke være en Sag til enten den historiske Videnskabs eller den historiske Kunstes Fremme — altsaa ingen Gjenstand for Selskabet —; deels vilde det ikke i sig selv være raadeligt at krone et saadant Værk, fordi man derved gav et maadeligt Arbeide en Anbefaling, der i Manges Øjne vilde bringe det til at gjelde for et godt. Skulde det forlangte Værk altsaa være en Læsebog for Nationen, maatte det være affattet med en sjelden Modenhed af Indsigt. Den maatte ikke indskrænke sig til at fortælle Krigshistorie og disse iøiefaldende Statsbegivenheder, som for det meste fylde Historiens Blade; men den maatte vise os Nationallivets Udvikling i den omhandlede Tidsalder. Den maatte give os et klart Billed af den store Række af Forandringer, de borgerlige Forhold have lidt i det store Tidsrum. Den maatte give os en Udsigt over Lovenes Aand i dette Tidsrums forskellige Aldre. Den maatte vise os som i et Speil Menneskenes Sæder og Tænkemaade i hver af disse Aldre og med en mandig og selvstændig Aand vise os Tingene rigtigt, enten det saa passede for vor Tidsalder eller ei. Alt dette maatte skee med Fædrelandskjærlighed saaledes at en ædel Nationalaand, om man vil Nationalstolthed vækkes, men uden at nære enten Na-

tionalforfængelighed eller Had og Foragt mod andre Nationer. Fortællingen maatte vække Kjærlighed og Troskab mod Kongehuset, uden at declamere dén. Den maatte befordre og styrke den religiøse Tænkemaade, uden at prædike, og endnu mere uden at vække Meningshad. Og dertil maatte Sproget være almeenfatteligt og dog kærnefuldt, ligelangt fra Plathed og Ordbram, og uden al Affectation enten af Gammeldagshed eller Nymodenshed. Indsigtsfuldere end jeg ville sandsynligviis opstille flere Fordringer. — Det er langt fra min Mening, at ville give et udtømmende Forslag til Priisopgavens Indhold, men kun at vise, hvor overmaade vanskeligt det vil være at faae et Værk der endog nogenlunde svarer til de Fordringer, der bør gjøres paa et Værk, der skal give Nationen et Billed af dens sidste Aarhundreders Historie paa en Maade at man turde give det en Belønning, som vilde meddele det en Anseelse der muligt siden kunde hindre bedre Værker; ogsaa for et saadant Værk vilde en Tid af to til tre Aar være det ringeste. Jeg indstiller det derfor til Deres Høivelbaarenhed, om det ikke skulde være raadeligere at indskrænke Opgaven f. Ex. til at forlange en Skildring af Tænkemaadens, Oplysningens, Sædernes og det huuslige Livs Forandringer og Udvikling i den omspurgte Periode. Jeg skulde derhos foreslaae, at lade Selskabet have en vis Raadighed i at bestemme Opgaven. Hvad jeg her har sagt vil Deres Høivelb. let se er ikke talt i Selskabets Navn men i mit eget; skjønt dog med den næsten fuldkomne Vished, at meget af det, som her er sagt ogsaa vil komme paa Bane i Selskabets Forhandlinger over Sagen.

Endnu maa jeg anmærke at et Medlem vil gjøre det Forslag at Selskabet skulde betydeligt forhøie Præmien og forlænge Æskningstiden men da forlange en Fremstilling af hele Danmarks Historie. Fordelene og Vanskelighederne herved vil jeg ikke vove her at afgjøre. Jeg griber denne Leilighed for at bevidne Dem, høivelbaarne Hr. Greve, min varmeste Høiagtelse for Deres oprigtige Fædrelandske Bestræbelser, og beder Dem at troe, at det ikke er for at standse, men for at sikre een af disse, at jeg her har fremstillet nogle Vanskeligheder.

Deres

H. C. ØRSTED« [1]

[1] V. S. A. 1829. No. 3596. (»Udkast til Brev«).

I 1815 var Selskabets to Sidevirksomheder, Arbejdet med den danske Ordbog og Landkortarbejdet, lagt ind under særlige Kommissioner. Landkortarbejdet gik derefter sin normale Gang i nogle Aar, indtil der i 1820 blev truffet en ny Ordning, hvorved Forholdet til Selskabet løsnedes endnu mere. I 1841 var der en Art Afslutning af Arbejdet, og Sekretæren tog da Anledning til at foreslaa Selskabet at indgaa til Kongen med en Anmodning om helt at fjerne dette Arbejde fra Selskabets Omraade. Der gøres opmærksom paa, at hvis man skulde tilveiebringe nye Specialkort i Stedet for dem, man har fremstillet, og som nu er forældede, maatte hele Landet trianguleres og opmaales paa ny. Hertil vilde der kræves et stort Antal kyndige og øvede Mænd og anvendes langt større Pengemidler end hidtil. »Men sæt endog, at tilstrækkelige Pengemidler til den kraftfulde Udførelse af et saadan Værk kunde erholdes, vilde hertil endnu fordres en betydelig administrativ Virksomhed, dersom Sagen skulde faae en sikker og heldig Fremgang. Det synes derfor, at et Selskab som vort, hvis Hovedformaal er Videnskabernes Fremme, ikke er ganske skikket til et Foretagende som den her omtalte Fortsættelse af Landmaalnings- og Kortarbejderne; thi det gjelder ved disse mere om en med dygtige administrative Foranstaltninger udført Anvendelse af erkjendte videnskabelige Forskrifter, end om nye Undersøgelser. Et saadant Foretagende vil altsaa bedre udføres under en med kyndige Mænd besat Generalstab, som desuden maa sysselsætte sig med Opmaalinger og Kortudgivelse end under et Videnskabernes Selskab«.[1] Dette Forslag blev fulgt,[2] og hermed var Selskabet befriet for et Arbejde, som aldrig havde passet til dets Karakter.

Paa Sekretærens Foranledning paabegyndtes der derimod i Tilknytning til Selskabet et Par Virksomheder, der siden har voxet sig store og selvstændige, men som i deres spæde Begyndelse har nydt godt af Selskabets Støtte og Hjælp, nemlig regelmæssige meteorologiske og magnetiske Iagttagelser.

Meteorologiske Undersøgelser havde interesseret Selskabet fra dets første Tid, og man finder i de første Rækker af dets Skrifter Meddelelser om saadanne, men for spredte og unøjagtige til at være af Betydning for Efterverdenen.

I April 1820 bestemte imidlertid Selskabet efter Sekretærens

[1] V. S. A. 1841. No. 5111.

[2] Det blev vedtaget med 8 Stemmer mod 7. (*Molbech:* V. S. H. S. 513.)

Forslag, at man i dets Skrifter vilde optage nøjagtige meteorologiske Iagttagelser fra saa mange Punkter af Landet som muligt, og samme Foraar blev Landfysikus *Thorsteinsson* af Selskabet forsynet med fortrinlige Maaleapparater, da han rejste til Island og havde paataget sig at anstille Iagttagelser der; efterhaanden kom andre til, og Interessen for Foretagendet steg; Professor *Schouw* vandt i 1827 en af Selskabet udsat Præmie for en dansk Meteorologie »eller en Skildring af Vejrligets Beskaffenhed i Danmark tilligemed en Udvikling af Grundene til samme«, som udkom i København et Par Aar efter. I Selskabets Møde d. $^{19}/_{1}$ 1827 gjorde *Ørsted* opmærksom paa, at da Selskabet havde begyndt at gøre det til en af sine Planer, at skaffe en sammenhængende Række af meteorologiske Iagttagelser, burde det tage under Overvejelse, hvorledes denne Plan bedst kunde realiseres og foreslog derfor Selskabet at nedsætte en Kommission til at gøre Forslag i denne Retning. Selskabet fulgte Forslaget og valgte *Hauch, Jacobson* og *Ørsted* til at udgjøre Kommissionen. Den 20de April var Kommissionen færdig med sine Overvejelser og foreslog, at Selskabet skulde oprette et Centralobservatorium i København og adskillige mindre Observatorier paa forskellige Steder i Danmark og hertil en Gang for alle bevilge 1000 Rdl. og 200 Rdl. aarlig. Kassekommissionen gjorde Vanskelighed, men Selskabet vedtog alligevel Bevillingen, og det meteorologiske Institut kunde begynde sin Virksomhed; det frembragte saa gode Resultater, at selv *Molbech*, der paa mange Maader forholder sig kritisk til Selskabets Foranstaltninger under *Ørsteds* Ledelse, skriver i Selskabets Historie, at det hørte til »de Foretagender, som i den sildigere Tid med ligesaa heldig Fremgang og allerede betydelige Resultater, som med utrættelig, opofrende og vedholdende Iver, ere forberedede og iværksatte«.[1]

Om Begyndelsen til de systematiske magnetiske Iagttagelser, skriver *Molbech:* »Endelig er endnu et, for en længere Fremtids-Varighed beregnet, paa videnskabelige Iagttagelser bygget Foretagende i denne Periodes seneste Tid sat i Virksomhed, og i nærmere umiddelbar Forbindelse med Selskabets Arbeider for de physiske Videnskabers Udvidelse ved Erfaringens Hjelp. — Det var meget naturligt, at deels den *Ørsted*ske Opdagelse af den electro-magnetiske Grundkraft og dennes Indflydelse i saa mangfoldige, hidtil meer eller mindre skiulte eller ufuldkomment forklarede

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 480.

Naturvirkninger og Phænomener; deels *Hansteens* vigtige og afgiørende Iagttagelser og Undersøgelser . . . i Danmark tidligt maatte henlede Physikernes Tanke paa vedvarende magnetiske Observationer«.[1] Man føler gennem disse Ord Selskabets velvillige Holdning overfor dette Spørgsmaal, og da den samme Velvilje fandtes hos Kongen, kom Sagen i Gænge.

I 1833 fremkom Beskrivelsen af *Gauss*' nye Metode til Maaling af de jordmagnetiske Konstanter, og allerede i Sommeren 1834 blev *Ørsted* »ved kongelig Gavmildhed« sat i Stand til at besøge *Gauss* i Göttingen, at se hans Apparater og Iagttagelsesmaade og at købe det fornødne til at anstille lignende magnetiske Observationer. Der oprettedes dernæst et magnetisk Observatorium i København, under Ledelse og Støtte af Videnskabernes Selskab og betjent fra den polytekniske Læreanstalt, der afgav Lokale til Observatoriet.

Den 5te Decbr. 1834 aflagde Sekretæren Beretning i Selskabet om den *Gauss*iske Iagttagelsesmaade og i Oversigterne for Tidsrummet $^{31}/_{5}$ 1834—$^{31}/_{5}$ 1835[2] kunde der afgives Beretning om samtidige Iagttagelser i København og Mailand d. 5te og 6te Novbr. 1834, idet det nyoprettede Observatorium havde sluttet sig til en evropæisk Forening af lignende Institutioner til samtidige Iagttagelser.

Lokalet paa den polytekniske Læreanstalt var ikke formaalstjenligt, og det lykkedes da i 1840 ved »kongelig Gavmildhed« at faa opført to Bygninger paa Volden til Observatoriets Brug; Videnskabernes Selskab giver derefter 200 Rbd. aarlig til Driften, 100 Rbd. til en, der skal udføre de daglige Observationer og 100 Rbd. til Smaaudgifter; Observatoriet skal høre under den polytekniske Læreanstalt, og dets Resultater offentliggøres gennem Videnskabernes Selskab. *Ørsted* erklærede, at herved blev København uden Tvivl det første Sted, næst efter St. Petersborg, der havde fuldt Udstyr til *Gauss*iske Maalinger, og at det var bedre udstyret end Göttingerobservatoriet, der led af Pengemangel.[3]

Et Foretagende fra Aarene 1831—46 havde et mindre heldigt Forløb og blev stærkt kritiseret. I 1831 foreslog Selskabets Præses, Kammerherre *Hauch* efter Tilskyndelse af »en fransk Lærd«, at Selskabet skulde paatage sig at lade udføre en Jordboring for at undersøge, hvorvidt man her i Landet kunde erholde »artesiske Brønde«. *Ørsted* medgav Forslaget sin bedste Anbefaling af to vig-

[1] *Molbech:* V. S. H. S. 486. [2] Udg. II. Bd. S. 488. [3] V. S. A. 1840. No. 4923.

tige Grunde. For det første var Sagen af stor praktisk Betydning, og efter hvad man kunde formode om Jordlagene, var der Sandsynlighed for et heldigt Udfald; for det andet og for Videnskabernes Selskab af den største Betydning vilde Foretagendet medføre stor videnskabelig Interesse ved det Kendskab, det vilde give til Landets indre Bygning.[1]

Boringen begyndte paa Videnskabernes Selskabs Bekostning paa en Grund paa Nyholm; den blev forfulgt af en Række tekniske Uheld og standsedes 1847, uden at man havde naaet Vand. Den havde kostet Videnskabernes Selskab mange Penge — indtil 1842 12000 Rdl; men selv om man ikke naaede det praktiske Formaal paa Boringsstedet, havde Foretagendet den Betydning, at Boringer andet Steds blev tagne op med større Held og først og fremmest, at det gav den første Underretning om Jordlag i Danmark til 600 Fods Dybde.[2] —

Det fremgaar af det foregaaende, at den Reformperiode i Videnskabernes Selskab, der begyndte i 1815, væsentligt skyldtes dets Sekretær. Grunden til hans overordentlige Indflydelse i Selskabet har sikkert været at søge i hans hele Personlighed; den faglige Berømmelse, han nød, kan ikke forklare den. En saadan Berømmelse giver en Baggrund af Anseelse, som gør, at den Person, der har den, lettere gør sig gældende, og den styrker Selvtilliden, der er en nødvendig Basis for Myndighed og Værdighed, men den er ikke det primære i Indflydelsen. Hvad dette er, faar man et Indtryk af gennem de mange her citerede Indlæg; det er Troen paa Videnskabens Betydning og Selskabets for denne, og det er Evne til at omgaas Mennesker og vække deres Respekt og Interesse; dette blev naaet gennem en taktfuld Optræden, og en stor Beherskelse af Sprog og Former, bygget paa en udmærket Karakter, en omfattende Dannelse og et stort Arbejde. I Selskabets Arkiv ser man, at saa at sige i alle de mange Sager, som *Ørsted* har tilrettelagt og indstillet til Selskabets Beslutning, har dette fulgt ham; Grunden hertil er sikkert den, at de Indstillinger og Henstillinger, der foreligger fra hans Haand, er virkeligt gennemarbejdede; Sagen, som behandles, er gennemtænkt, og derefter er Indlæget vel og udførligt udformet; der hører da en ret stor Energiudfoldelse til fra de Medlemmers Side, der efter Læsningen skal votere, for at gaa imod en saadan Henstilling.

[1] Udg. III. Bd. S. 353. [2] Udg. II. Bd. S. 505.

Det er egentlig kun i et enkelt Tilfælde, at man ser Selskabet gaa imod Sekretærens Ønske, om end ikke mod en Indstilling, thi en saadan kom han ikke med i den omhandlede Sag. Denne angik *Molbechs* Videnskabernes Selskabs Historie, som det af Selskabet i 1842 var bleven overdraget *Molbech* at forfatte i Anledning af Selskabets 100 Aars Jubilæum. Historien var omtrent færdig i Foraaret 1843, og *Ørsted* var overordentlig misfornøjet med Værket som Helhed. Hans Anker var mange, og han fremkom med dem i den Kommission, Selskabet havde valgt til at sørge for Foranstaltninger i Anledning af Jubilæet, og fik ogsaa der Tilslutning til sin Kritik; denne angik dels det reelle Indhold, i hvilket han paaviste en Række Fejl, og dels Formen, idet *Molbech* ikke indskrænkede sig til en objektiv Historieskrivning, men fremkom med en Række Domme, dels over fortidige Foreteelser, dels og især over Selskabets Ledelse og Handlinger i Samtiden; da Bogen omtrent var færdigtrykt, kunde Ændringer ikke foretages, men Kommissionen tilskrev *Molbech* og forlangte, at denne i Fortalen udtrykkelig skulde tilkendegive, at Forfatteren alene bar Ansvaret saavel for det faktiske som for Ræsonnementerne i Bogen. Dette skete da ogsaa og findes i Videnskabernes Selskabs Historie S. XVI.

Molbechs Kritik af Selskabets Finansstyrelse og andre Foretagender blev imødegaaet i Dansk Ugeskrift af Prof. *Schouw* og *Forchhammer,* der forsvarede Selskabet, saaledes at den første væsentlig tog sig af det finansielle, og *Forchhammer* forsvarede Brøndboringen, men *Ørsted* ønskede en fyldigere Imødegaaelse og skrev den lille Afhandling »Antegnelser til Videnskabernes Selskabs Historie«, hvori han imødegaar *Molbech* paa mange Punkter; han giver en Liste over de positive Fejl, han har fundet, paaviser det skæve i en Række Domme om afdøde Medlemmer, paaviser, forklarer og forsvarer de Ændringer, som er sket i hans Sekretærtid i Selskabets Foretagender, Vedtægter og hele Ledelse. Disse »Antegnelser« forelæstes i Selskabets Møde $^{16}/_{6}$ 1843, og derefter blev de i flere Afskrifter sendt til Medlemmerne for at give dem Lejlighed til at meddele Bidrag og Berigtigelser. I et Møde d. 3die Novbr. forelæste *Molbech* Modbemærkninger, og i dette Møde skulde Selskabet tage Bestemmelse om, hvorvidt *Ørsteds* »Antegnelser« skulde trykkes. *Ørsted* overdrog for denne Aften Sekretærhvervet til en anden og holdt sig borte for ikke at influere paa Selskabets Beslutning. Denne gik ud paa, at »Antegnelser« ikke skulde trykkes, men

med *Molbechs* Modbemærkninger henlægges i Arkivet. »Antegnelser« findes der, men *Molbechs* Bemærkninger er der ikke.

Selskabets Jubilæum blev højtideligholdt i Universitetets Solennitetssal med en Tale af *Ørsted*, væsentligt om videnskabelige Selskabers Opgaver og Natur. Festen, der foregik om Aftenen, mistede noget af sin Glans, ved at Belysningen svigtede. Det fremgaar af en Redegørelse fra *Forchhammer*, at Lamperne alle gik ud eller brændte daarligt, og at Lysene brændte ned. Betjenten, *Irgens*, skulde sørge for Belysningen, og hans Regning paa denne — 60 Rbd. — ledsages da af et Undskyldningsbrev, hvor han fortæller, at han har købt af den fineste Lampeolie, og der maa have været nok. I samme Brev benytter han Lejligheden til at indmelde sin 15aarige Søn til efter Konfirmationen at gaa paa den polytekniske Læreanstalts Værksteder — han har maaske tænkt sig hermed at gøre et gunstigt Indtryk paa *Ørsted*, og derved dæmpe hans Misfornøjelse. *Forchhammer* er vred, og vil trække 20 Rbd. fra Regningen. — Jubilæet er altsaa i det Hele ikke forløbet uden Mislyd.

Den tilsyneladende ubetydelige Modstand, som *Ørsted* mødte i Spørgsmaalet om Videnskabernes Selskabs Historie, har maaske været et Tegn paa en noget dalende Indflydelse i Selskabet. *A. S. Ørsteds* Popularitet var i stærk Dalen i frisindede akademiske Kredse, og *H. C. Ørsted* ramtes af en lignende Skæbne, der i de nærmest følgende Aar førte til Dagbladsangreb af ret ondartet Karakter; det er da ikke utænkeligt, at der ogsaa er vaagnet en kritisk Stemning overfor ham i Selskabet. Der er tilmed Tegn paa, at det rent forretningsmæssige ved Sekretærstillingen blev ham byrdefuldt; i Arkivet finder man Exempler paa, at Breve har ligget ubesvarede i flere Aar, at Forsendelser er gaaet tabt o. l., og *Jap. Steenstrup* omtaler ham i et Brev fra denne Tid som »Videnskabernes Selskabs meget uordentlige Sekretær«.[1] Nogen anden Modsætning til Selskabets Medlemmer er der dog ikke at spore. Ligeledes maa man sige, at i større Ting, som skal afgøres i Selskabets Navn, viser *Ørsted* sig i disse Aar i sin fulde Aandskraft. I 1846 fik saaledes Selskabet forelagt et af de mange Spørgsmaal, der rejste sig i Forholdet til det holstenske Ridderskab, og i den Afgørelse, *Ørsted* foreslog Selskabet, viser han sin sædvanlige Klogskab og Fasthed, som det kan ses af den følgende Skrivelse:

[1] »Tilskueren« 1915. S. 92.

Ørsteds »Udkast til Selskabets Svar paa Corvetten Galateas Chefs Forespørgsel ang. et Forlangende af Prof. *Behn* om at indkøbe og hjemsende Naturgenstande til det Kieler Museum«:

»Den Omstændighed, at Professor *Behn* af det Holsteenske Ridderskab har modtaget en Sum til Anskaffelser for det Kieler Museum, paalægger ham vistnok den Pligt at besørge dette Hverv, men medfører hverken nogen Pligt eller Ret til at sætte dette i Forbindelse med Jordomseilingsexpeditionen. Ingen vil bestride, at de til en saadan Expedition hørende Videnskabsmænd have den Pligt, udelukkende at samle for dennes Øjemeder; men det kunde ved første Øjekast synes, at dette ikke kunde være til Hinder for, at de enkelte Medlemmer kunde gjøre Indkjøb for egen eller andres Regning; men ved nøiere Overlæg sees det let, at en saadan Frihed vilde medføre de største Ulemper. Ved saadanne Expeditioner forefalder der mange Leiligheder, hvor Indkjøb træde i Stedet for Indsamling. Det skeer let, at kostelige, ofte saa at sige ubetalelige Gjenstande kunne hos de fjerne Nationer faaes for Priser, som kunne være Sælgerne meget velkomne, men for os ere sande Ubetydeligheder. Skulde Friheden til Indkjøb begrændses ved Regler, som naturligvis maatte være lige for alle Expeditionens Videnskabsmænd, vilde Sæden til utallige Stridigheder lægges, og den eendrægtige Samvirken, der bidrager saa meget til lykkelige Resultater, tilintetgjøres.

Professor *Behn* beraaber sig paa at han har talt med Hs. Majestæt Kongen om sin Hensigt, paa Reisen at gjøre Indkjøb for det Kieler Museum; men da Hans Majestæt derom ingen Befaling har udstedt afgjøres herved intet. Professoren anfører ogsaa, at han har meddeelt os denne Hensigt. Vi ere langt fra at nægte dette; men vi have aldrig dertil givet nogetsomhelst Bifald, men tverimod ikke villet foreslaae nogen Foranstaltning til at begunstige den.

Vi tro da, at Expeditionens Chef har tilstaaet Alt hvad der i denne Sag lod sig tilstaae, ved at tillade ham at sætte egne Mærker paa de Kasser m. m. hvori han hidsender de Naturgjenstande, som han ønsker at erhverve for det Kieler Museum. Der staaer ham da den Udvei aaben, efter Hjemkomsten at indgive en allerunderdanigst Ansøgning om Udskillelsen af disse Sager fra de øvrige. Uagtet en Undersøgelse herover vil give de Mænd, som Hs. Majestæt maatte finde for godt at paalægge samme, et ubehageligt Ar-

beide, som man baade for Expeditionens og for Exemplets Skyld maatte ønske undgaaet, tvivle vi ingenlunde paa, at det vil blive udført med den Kjærlighed til Videnskaben og den Velvilie mod det høitskattede Kieler Universitet, hvormed Opgaven bør løses.

Kjøbenhavn d. Februar 1846.

Til det kongl. Danske Vidensk. Selsk.«[1]

Ørsted havde mange repræsentative Pligter i sit Forhold til Selskabet, og han har med Forkærlighed opfyldt dem; mange er de Taler, han har holdt ved festlige Lejligheder, saavel Glædes- som Mindefester; stilfulde og værdige var de alle.

Mange af hans Taler over afdøde Medlemmer har en næsten personlig Karakter i den Forstand, at mange af de Ting, han fremhæver, kan bruges som Karakteristik saavel af Taleren som af den, han skildrer. Læser man f. Ex. følgende Afsnit af hans Tale over Selskabets Præses, Grev *E. H. Schimmelmann*, der døde 1831, kunde man ombytte Navnet »Schimmelmann« med »H. C. Ørsted«, og Skildringen vilde passe. *Schimmelmann* var født 1747, og *Ørsted* omtaler Ejendommeligheder ved den Tidsalder, hvori *Schimmelmann* levede sin Ungdom: »Selvtænksomhed blev mere og mere almindelig, og udbredte Lys over mange af Livets forhen tankeløseste Forretninger. I Betragtningen af de dannende Kunster lagde den Grunden til en ny Tænkemaade. I Poesien blev Spiren lagt til den Blomstertid, Aarhundredets Slutning beundrede. Alle Videnskaber begyndte en friere Flugt. Agtelse for Menneskeheden i hver enkelt Person, og uegennyttig Bestræbelse for at hævde ogsaa de Ringeres Rettigheder, blev fra nu af mere og mere en Bestanddeel af den Dannelse, Tidsalderens Oplysning medførte. I denne Tidsalder var det da, at *Schimmelmanns* Aand tog sin Retning. Denne Retning var vistnok begrundet i hans eget Væsen; men at Tidsalderen begunstigede den, tør man baade antage, efter dens Aand i Almindelighed, og efter den Lighed i Tænkemaade, man har iagttaget hos flere ypperlige Mænd, hvis Ungdom faldt i dette Tidsrum. En vis høi Tillid til det Velgjørende i Oplysningens Udbredelse, en Glæde ved at omgaaes med Videnskabernes og Kunstnernes Dyrkere, og i deres Omgang dobbelt at nyde deres Værker, et varmt Ønske at hæve de lavere Klasser op til en mere menneskeværdig Tilstand, synes mig at have udmærket disse Mænd; men sjelden

[1] V. S. A. 1846. Nr. 5836.

fandtes vel denne Characteer saa reen, saa uhildet af al Forfængelighed, som hos *Schimmelmann*«.[1]

Tanken ledes ogsaa hen paa *Ørsteds* egne Idealer ved følgende Ytringer i Talerne over Lægen, Professor *Jacobson* og Statsminister *v. Møsting*: »Det er vel værd i en Videnskabsmands Virksomhed at lægge Mærke til den Charakteer, som den aabenbarer. Saavidt jeg skiønner var en fast Villie, en stærk Sandhedskjærlighed og en Stræben efter det Store og Omfattende, for saavidt det kun tillige syntes ham fast og sikkert, Hovedtrækkene i vor *Jacobsons* videnskabelige Charakteer«.[2] »I alle hans Arbejder sporedes en Kunstsands, som er mere betydningsfuld i Videnskaben, end Mange forestille sig det. Den beroede paa en lykkelig Anskuelsesevne, som stræber at forene et klart Billede med den rigtige Tanke«.[3] *Ørsted* havde selv faa Aar forud anvendt meget af sin knappe Tid paa at realisere en saadan Forening i Digtet »Luftskibet«. Han omtaler de Æresbevisninger *Jacobson* har været Genstand for og tilføjer: »De ville sikkert ikke tiltroe mig den Tanke, at saadanne Udmærkelser skulde give en høiere Mening om Mandens Fortjenester; men at Fortjenesten ogsaa har vundet sine Krandse, er tilfredsstillende at mindes«.[4]

Om *Møsting* siger han: »I sine vigtige og høie Embeder har han stedse udmærket sig ved Retsindighed, Velvillie, Klogskab og Fasthed ... Hans beskedne Formue har han, langt fra at forøge, efterladt ringere, end han havde modtaget den«.[5]

Man mindes hans Ungdoms Begejstring og hans Tiltro til Forelæsningers Betydning, naar han i en Tale over *Steffens* siger om Naturfilosoferne: »Deres vækkende Tale har udøvet en vidtudbredt Virkning hos mangfoldige gode Hoveder. Man kan ikke let føre denne Indflydelse til Bogs; men den er derfor dog ikke mindre virkelig. Sporene deraf lade sig eftervise i de sidste 40 Aars bedste Værker«;[6] om Forelæsninger i Almindelighed siger han: »Det er ikke blot den Kundskab, en Forelæsning meddeler, hvorved den gavner; den kan virke meget, ved at sige d e t, hvorom man allerede havde nogen Kundskab, naar den kun vækker denne Kundskab til høiere Liv og Klarhed«.[7]

En af de sidste Mindetaler, det faldt i *Ørsteds* Lod at holde var

---

1 *H. C. Ørsted:* Mindetale over *Ernst Heinrich Greve af Schimmelmann.* 14/7. 1831. Kjbhvn. S. 7.
2 Talen over *Jacobson.* Saml. og efterl. Skr. Bd. 8. S. 79. 3 l. c. S. 80. 4 l. c. S. 81.
5 Udg. II. Bd. S. 516. 6 Udg. II. Bd. S. 534. 7 l. c. S. 536.

over *Kong Christian d. 8de.* Han havde flere Gange talt til og om denne Mand, der fra sin Ungdom havde vist Naturvidenskaben i Almindelighed og *Ørsted* i Særdeleshed varm Interesse. Jubilæumstalen i 1842 sluttede med en Tak til Kongen, som Selskabets høje Velynder. Han havde som Kronprins været Selskabets Præsident og ved sin Tronbestigelse gav han »det allernaadigste Tilsagn ikke at ville træde ud af sin Forbindelse med Selskabet; stedse har han siden ladet sig Beretning forelægge om hvert Mødes Forhandlinger, og ved det aarlige Møde, hvor Selskabets vigtigste Bestyrelsessager afgjøres, nyder det den Lykke at samles om ham og see ham indtage sit Forsæde der«.[1] Efter Kongens Død holdt da *Ørsted* i Januar 1848 en varmt følt Mindetale over ham. Den tryktes først flere Maaneder efter og er i sin trykte Form noget mere mat, mindre veltalende end andre og mindre højstemt, end man skulde vente. Man kan af Slutningen se, at han har skrevet den under Følelse og Tryk af uvenlig Kritik saavel overfor Talen som især overfor den, den handler om, og *Ørsted* antyder, at Stemningen er slaaet om i de Maaneder, der er forløbne fra Talen blev udarbejdet og holdt, til det Tidspunkt, da den blev trykt; der findes blandt *Ørsteds* efterladte Papirer en for det begivenhedsrige Foraar karakteristisk Brevvexling med *Schouw* om denne Sag, inden Talen blev trykt. *Schouw* skriver til *Ørsted* d. 8/4 1848:

»Jeg har giennemlæst Deres Mindeskrift over *Chr. d. 8de*, som jeg ikke fik Leilighed til at høre. At min Dom over den Hedengangne er meget forskiellig fra Deres, veed De, og jeg skal ikke søge at virke paa Deres. Forfatteren af et saadant Mindeskrift maae naturligviis giengive det Billede, han har dannet sig, og dertil have fuld Frihed. Men derimod troer jeg at han maae vogte sig for at giøre sin Anskuelse til hele Landets, naar han ikke har fuld Vished om at hans og Landets Anskuelse falde sammen. Det er især et Sted i Mindeskriftet, som i saa Henseende har stødt mig. Det er Udtrykket S. 2 »det sørgende, elskende og beundrende Danmark«. Jeg holder mig overbeviist om, at ikke een af hundrede elskede den Afdøde eller sørgede ved hans Bortgang, at ikke een af Tusinde beundrede ham. — Ved at tale med Folk af alle Klasser, tror jeg, De vil forandre Deres Mening. Maaske var Folket noget ubillig imod ham, men det elskede og beundrede ham bestemt ikke.

Deres *Schouw*«.[2]

[1] Mindetalen over *Chr. d. 8de.* Saml. og efterl. Skr. Bd. 8. S. 167. [2] *H. C. Ørsteds* Breve. B. U. H.

Ørsted siger i sit Svar paa dette Brev, at han havde det Indtryk af Stemningen i Januar, som han har skrevet, men dels kan han have taget Fejl og dels er Stemningen saa meget forandret, at han vil ændre den paaankede Udtalelse; han havde henstillet til Selskabet at vente med Trykningen til roligere Tider, men den blev vedtaget, da de, der kunde hindret den, var borte. Han beklager sig over, at Tonen i *Schouws* Brev synes ham uvenlig.

Schouw svarer meget venligt herpaa; ogsaa han vilde ønske, at Trykningen af Talen var bleven opsat »thi det staaer nu klarere og er for mange flere aabenbaret, at vor nærværende farlige Stilling for en stor Deel skyldes *Chr. d. 8des* Svaghed«.

I den trykte Tale findes den omhandlede Ytring ikke.

I Selskabets Møde d. 21de Februar 1851 fremsatte i Følge Protokollen Sekretæren nogle Tanker og Iagttagelser over Skyerne; i Margina er der tilføjet: »Kun en Deel deraf blev foredraget; Slutning ved næste beqvemme Leilighed«. Protokollen for Mødet den 7de Marts er ikke skrevet med *Ørsteds* Haand, og den 9de Marts 1851 døde han. Mindeskrifter over ham forfattedes af to Mænd, der havde staaet ham nær, beundret ham og arbejdet sammen med ham. Den ene var *Forchhammer*, der i 30 Aar havde været hans Arbejdsfælle paa de mangfoldigste naturvidenskabelige Omraader, og som derfor var selvskreven til at skildre hans Arbejde paa disse; den anden var *C. Hauch*, Barn af samme Tid, af samme Aandsretning og derfor skikket til at skildre *Ørsteds* videnskabelige Grundsynspunkter og deres Forbindelse med hans hele Livsførelse.

H. C. ØRSTED OG »SELSKABET FOR NATURLÆRENS UDBREDELSE I DANMARK«

Ørsteds Udenlandsrejse i 1822—23 sluttede med et Ophold i England fra Maj til August; han fik her Ideen til et »fædrelandsk Foretagende«, som han strax efter sin Hjemkomst søgte at realisere. Da han paa sin Fødselsdag d. 14de August sejlede fra Dover til Calais og fjernt fra sine Kære, der plejede at være sammen med ham paa denne Dag, var »ensom med sine Tanker«,[1] fattede han

[1] *Hauchs* Levnedsskildring af *H. C. Ø.* i: Saml. og Efterl. Skrifter. Bd. 9. S. 140. *Hauch* meddeler, at det var paa Turen Calais-Dover; *Ø.'s* Breve viser, at han i Aug. maa være sejlet den modsatte Vej.

den Beslutning paa denne Dag at udrette Noget, »der kunde være hans Fædreland til Gavn og Glæde«. Han bragte da Planen om et »Selskab for Naturlærens Udbredelse« til en saadan Klarhed hos sig, at han, da han kom i Land, blot behøvede at nedskrive den.

Man kunde vel have ventet, at det havde været Planer af en anden Art, der havde opfyldt *Ørsted* ved Afslutningen af denne Rejse; han var overalt bleven fejret som Videnskabsmand, havde i Paris faaet Akademiets matematiske Pris og var i »Royal Society« i London bleven fejret som Medlem under en Art Optagelseshøjtidelighed. Han havde set meget nyt og interessant paa videnskabeligt Omraade, havde i Paris tilendebragt et experimentelt Arbejde, som trængte til Uddybelse og Fortsættelse, havde købt en Række optiske Apparater, som han sikkert havde Planer om at bruge, og endelig havde han kort før sin Afrejse paabegyndt lovende Undersøgelser over Vandets Sammentrykning, som han paa Rejsen kunde diskutere og faa Impulser til fra Folk, der arbejdede i samme Retning. Hvad var da rimeligere at tro, end at han nu vilde ræsonnere som paa sin første Udenlandsrejse: »Jeg har nu engang begyndt at studere Physikens og Chemiens Theori, og jo længere jeg studerer, desto mere indseer jeg Nødvendigheden af at gaae videre, og desto mere Lyst føler jeg dertil, og meget nødig gav jeg slip paa de Undersøgelser, jeg nu har foresat mig at anstille«;[1] med den Anseelse, han nu havde vundet, kunde han gøre sig Haab om at skaffe sig Pengemidler og dermed baade Tid og Apparater til saadanne Undersøgelser. I Stedet herfor fattede han en Plan, hvis Formaal var en Art Folkeopdragelse paa naturvidenskabelig Grund, hvorigennem han ønskede at fremme Landets Velfærd og at vække Folket til ny Aandsvirksomhed; dette skulde naaes ved Hjælp af »Selskabet for Naturlærens Udbredelse«.

For *Ørsteds* eget Liv blev dette Selskab af stor og indgribende Betydning; det drejede hans Interesse og Arbejde bort fra det videnskabelige og henimod det direkte samfundsnyttige, saa at han i de følgende Aar vanskeligt samlede sig til Fortsættelse af de videnskabelige Arbejder, som han saa heldigt havde begyndt; for det danske Folk betød det trods sin ringe Begyndelse og langsomme Udvikling et nyt Udgangspunkt i dets Opdragelse. Der er da god Grund til

---

[1] Brev til *Manthey* 6/8 1803. *M. Ø.* I. Bd. S. 113.

at se nøjere paa dets Stiftelse og første Udviklingsaar, da der lægges Synspunkter for Dagen og paabegyndes Virksomheder, som i de følgende 100 Aar bringes til fuld Blomstring.

Den Folkeopdragelse, *Ørsted* tilstræbte, vilde han hovedsagelig naa gennem Forelæsninger, der i letfattelig Form skulde udbrede Kundskab om de almindelige Naturlove og vise deres Sammenhæng med og Betydning for en Række af de vigtigste borgerlige Erhverv saavelsom for det daglige Liv. Herigennem mente han at naa to Ting, dels at fremme Naturvidenskabens tekniske Anvendelser, der ogsaa skulde finde direkte Støtte i det nye Selskab, og dels at højne det almindelige Dannelsesniveau, idet Tilegnelse af naturvidenskabelig Viden maatte give Aandslivet nye Forestillinger og fremme Evnen til selvstændig Tænkning.

Naar man nærmere ser, hvorledes han tænkte sig at naa de store Maal, mindes man uvilkaarligt, at *Hauch* siger om ham, at han var i Besiddelse af, hvad man kunde kalde en høj Grad af »aandelig Uskyldighed«, idet han uvilkaarligt forudsatte at andre »var drevne af den samme Interesse for Videnskaben, af den samme alvorlige Stræben efter Sandhed, af den samme Retfærdighedsiver og fornuftige Conseqvens som han selv«; han forudsatte, at den, der ved, hvorledes man skal handle klogt og rigtigt, ogsaa vil gøre det.

Saavel Begrundelse for det nye Selskabs Dannelse som Redegørelse for dets Maal og Midler finder man i følgende:

INDBYDELSE

»Den uberegnelige Indflydelse, den experimentale Naturvidenskab har paa et Lands Velfærd, har aldrig været saa almindeligen følt, som den formedelst Sagens Vigtighed fortiente. Der gives faa Grene af Konstflid, Huusholdning eller Agerbrug, hvori den ikke er af nogen Indflydelse, og mange hvori den er af den yderste Vigtighed. Det er naturligt at den Videnskab, som giør os bekiendt med Grunden til enhver Maskines Indretning, som viser os Vandets, Luftens og Ildens Natur og Virkemaade, som fremstiller os i ordnede Rækker Metaller, Jordarter, Syrer og Salte, som lærer os at uddrage de brugbareste Bestanddele af Dyr- og Planterigets Frembringelser, maa være til nogen Nytte for Enhver, som begriber dens Lærdomme. Men de følgerigeste af disse Lærdomme er det lettere

at fatte, end de Fleste forestille sig. Naar Sætningerne ikkun udtrykkes i deres naturlige Simpelhed og oplyses ved Forsøg, udfordres hertil ikke saa meget en stor Samling af Forkundskaber, som meget mere sund Dømmekraft og Opmærksomhed. Den, som har faaet et tydeligt Begreb om de fornemste Naturlove, vil i Livet finde talrige Opfordringer til at giøre Anvendelser deraf, og vil derfor ofte have den store Fordeel at handle efter Indsigt, hvor Andre maae overlade dem til en blind Vane.

Det er mig ikke ubekiendt at Mange, forledede ved de hyppige Misbrug, der have været giorte af det man kalder Theorie, tænke at Videnskab snarere er skadelig end gavnlig i Udøvelsen. Men dersom man vilde forkaste Alt hvad der er betydelige Misbrug underkastet, da vilde ingen stor eller vigtig Ting i Verden bestaae; thi i samme Grad som en Ting er vigtig maa dens Misbrug være farlig. Sund Fornuft siger os, at det ikke i sig selv kan være skadeligt, men at det derimod maa være gavnligt, at vide Grundene til det man foretager sig. Giennem en uoverseelig Række af Menneskealdere have Verdens erfarne og indsigtsfulde Mænd, ved mundtlig Lærdom og ved Skrifter meddeelt deres Erfaringer og Tanker, fra de ældre til de nyere Tider. Ved Videnskaben føres vi ind i disse Mænds Selskab; den siger os Meningen af deres Tale, og fremstiller os deres Lærdomme og Erfaringer under faa og fattelige Synspunkter, saa at vor Forstand let begriber og vor Hukommelse let giemmer dem. Den som ikke vil troe, at de gode Følger af Videnskabens sande Brug langt overveier de skadelige af dens Misbrug, han maa forestille sig, at det er bedre at vide en Ting slet end godt, og at det er fordeelagtigere at være uvidende om det, som Verdens meest oplyste Mænd have sagt os, end at have Kundskab derom. Hvad Misbrugen af Videnskaben angaaer, da kan den vist ikke ganske forebygges; men vi ere nu, efter saa lang Erfaring, i Stand til at give Regler, hvorefter man lettere vil undgaae den: hvortil endnu kommer, at Misbrugen forholdsviis vorder mindre, hvor Antallet af de Kyndige er større, i det nemlig den ene, endog uformærkt, vorder den andens Raadgiver og Lærer.

I de meest oplyste Lande, stiger alt mere og mere Overbeviisningen om den experimentale Naturvidenskabs store Indflydelse paa Nationalvelstanden. I det Land, der i Konstflid og Agerdyrkning overgaaer alle andre, har man derfor i de sidste 10 Aar med en udmærket Iver stiftet Indretninger til denne Videnskabs

Fremme.[1] I forskiellige af Landets store Steder have Borgerne til slige Indretninger giort saa store Sammenskud, at det Halve af det som der er givet i en Stad af anden Rang vilde være nok til at danne Indretninger, der skulde tilveiebringe den herligste Virkning hos os.

Jeg ønskede at overtale mine Landsmænd til lignende Anstrængelser, dog ganske i Forhold til Landets Evner. Jeg har derfor stræbt at udtænke langt mindre bekostelige Midler til samme Øiemeed, og troer endog, at vi ved at vælge en anden Vei, end den det rigeste Folk kunde tage, støde paa et mere virksomt Middel end man hidindtil har benyttet. Hovedtanken i den Indretning jeg vilde foreslaae, er følgende:

Ved Sammenskud skulde tilveiebringes Midler, hvorved der kunde dannes en Central-Indretning for den experimentale Naturlære i Kiøbenhavn. Denne skulde have det dobbelte Øiemeed, deels at virke paa det kraftigste for Videnskabens Udbredelse og Anvendelse i denne Hovedstad, deels at uddanne unge Mænd af gode Forkundskaber til at holde Forelæsninger over den experimentale Naturvidenskab i Kiøbstæderne, og andre Foreeningspunkter, om saadanne findes. For hver af dem skulde indrettes en til Førsel skikket Samling af Instrumenter og en Samling af lærerige Tegninger til Brug ved Forelæsningerne. Naar disse Lærere hvert Halvaar forsattes til et andet Sted, vilde i en kort Tid de fleste Steder i Landet nyde Fordelen deraf. Lærerne maatte hvert Aar i 6 Uger møde i Kiøbenhavn, for at giøre dem desto lettere bekiendte med nye Opdagelser, og for at give dem Leilighed til at fremme deres Kundskaber. Denne Tid vil ikke være for kort, naar man betænker at nogle Vink, nogle mærkværdige Bøger o. s. v. kunne give en tænkende Mand Stof nok til videre Arbeide for lang Tid. At Central-Indretningen maa være i Stand til at forsyne Lærerne med nogle vigtige videnskabelige Bøger, forstaaer sig. De, som deeltage i Sammenskuddet til denne Plans Udførelse, danne naturligviis et Selskab, hvis Medlemmer har Eiendoms- og Stemmeret i Indretningen. I denne Henseende foreslaaes følgende:

1. Selskabet kaldes: Selskabet for Naturlærens Udbredelse

[1] I London har man flere slige Indretninger frembragte ved Sammenskud. Til en blandt dem (London Institution) allene blev der sammenskudt 100000 Pund Sterling, næsten 1200000 Rbd., og desuden giver hver af Subscribenterne 2 Guineer, omtrent 24 Rbd. aarligen. — I Liverpool sammenskiød 223 Borgere 22300 Pund Sterling, altsaa mere end 250000 Rbd. til en saadan Indretning.

i Danmark. Dette Selskab lader paa sin Bekostning holde Forelæsninger over de forskiellige Dele af den experimentale Naturvidenskab og dens Anvendelser. Det træffer udvidede Indretninger for dem, der ville lære det Practiske af disse Videnskaber. Det lader anstille nye Undersøgelser, saavel for at befordre Videnskabens Tarv, som for at gavne ved dens Anvendelse. Foretagendet udvides, som nyligen anført, til hele Landet. Medlemmerne have i alle Tilfælde Fortrinsret, hvor Adgangen til Selskabets Indretninger ikke kan tilstaaes enhver.

2. Enhver som enten giver 10 Rbd. r. S. aarligt eller 100 Rbd. r. S. engang for alle er Medlem af Selskabet, og har Stemme i Forsamlingerne. Den som giver Mere, har for hver 10 Rbd. r. S. han giver aarligt, eller 100 Rbd. r. S. eengang for alle, een Stemme, dog kan Ingen i et Møde giøre Brug af flere Stemmer end een Tiendedeel af alle dem der af de Tilstædeværende kunne gives. Det forstaaer sig, at man taknemmeligen modtager mindre Bidrag end 10 Rbd. aarligt eller 100 Rbd. eengang for alle; men disse mindre Bidrag give ingen Rettigheder.
3. Møderne holdes i Kiøbenhavn, men alle fraværende Medlemmer kunne skriftligt tilkiendegive deres Stemmer.
4. Selskabet vælger i sin første Generalforsamling et vist Antal Repræsentanter.
5. I en aarlig Generalforsamling aflægges Regnskab til Selskabet og Repræsentantskabet fornyes.
6. Selskabet vælger en Bestyrer af dets videnskabelige Indretninger. Dersom Selskabet vil betroe mig dette Hverv, saavelsom det at forberede de unge Mænd, der skulde holde Forelæsninger i Kiøbstæderne, tilbyder jeg mig at overtage det uden Betaling.

Jeg tvivler ikke om at det jo vil synes Mange, at det ikke er Tid at vente betydelige Summer tilveiebragte ved Sammenskud, medens Handel og Agerdyrkning befinde sig under saa ugunstige Forhold; men Alt, hvad der kan bidrage til at forædle vore egne Frembringelser, forhøie vor Konstflid og giøre os mindre afhængige af Fremmede, er i samme Grad mere fornødent, som vor Trang er større, og jeg tænker, at vi ikke kunne mangle Midler til et for Fædrelandet gavnligt Foretagende, saa længe vi endnu have Midler til Overdaad. Jeg for min Deel er saa overbeviist om Vigtigheden af den Sag jeg her har søgt at bringe i Bevægelse, at jeg troer ikke at kunne anbefale den nok. I intet Land har man skienket den al den

Opmærksomhed den fortiente, men i vort staae vi endnu heri tilbage for adskillige andre Lande, med hvilke vi ellers vel turde maale os, om ikke i Magt og Udstrækning, saa dog i ædle Bestræbelser. Kundskaben om Naturens Love udgiør en væsentlig Deel af Menneskets Kundskabskreds, følgeligen af vor Aandsdannelse. Saa uvant man er til at vedgaae dette, saa sandt er det dog. Som en egen Deel af Aandens Dannelse, aabner Kundskaben om Naturens Lov en ny Tankerække i Mennesket, og tilskynder ham saa meget mere til Selvtænkning og Opfindsomhed, som den bringer ham i Berøring med de kraftigste Opvækkelsesmidler. Det er neppe Tvivl underkastet, at jo et Folk, blandt hvilket en saadan nye Aandsvirksomhed kraftigt udbredtes, inden kort Tid vilde hæve sig høit over sin forrige Tilstand.

Jeg veed meget vel, at Virkeligheden aldrig opfylder saa store Forhaabninger, men at et betydeligt Fradrag maa giøres, formedelst Menneskenes Uopmærksomhed, Lunkenhed og undertiden Vrangvillie; men jeg beder mine tænkende Medborgere at overveie, om ikke Hovedtanken i sig selv er saa overeensstemmende med Sandheden, at Følgerne af dens Udførelse, selv efter alle disse nødvendige Fradrag, maa være velgiørende. Jeg haaber da, at Enhver som deler denne Overbeviisning med mig, vil understøtte og anbefale Foretagendet, efter Omstændighederne, enten offentligt eller i sin Selskabskreds, vel vidende, at det i samme Grad vil frembringe større Virkning, som det modtages med en varmere Deeltagelse.

Kjøbenhavn, den 16de October 1823.

H. C. ØRSTED«[1]

Indbydelsen blev fulgt af omtrent 200 med et Kontingent af ca. 2700 Rbd., og i Begyndelsen af 1824 blev Selskabets Virksomhed nærmere fastsat gennem flere Møder af Selskabets Medlemmer. *Ørsted* forelagde et Udkast til Vedtægter, der klarere end Indbydelsen viser hans Planer for Virksomheden; det udvikledes nærmere, at Selskabet ikke blot skulde virke oplysende gennem Forelæsninger, men at det ogsaa ved andre og mere directe Midler skulde tjene Erhvervenes Interesser. Indenfor Selskabet skulde der nedsættes en »videnskabelig«, senere kaldet en »physisk, technisk« Komité, en Handelskomité og — muligvis — en Industrikomité; de skulde virke saavel vejledende og raadgivende som undersø-

[1] Trykte Expl. findes i Selskabet for Naturlærens Udbredelses Arkiv (= Arkiv S. f. N. U.)

gende og ansporende paa saadanne Erhverv, der bygger paa Naturvidenskabens praktiske Anvendelser. Udkastet er skrevet med *Ørsteds* Haand:

»Selskabet for Naturlærens Udbredelse i Danmark har den allerede ved dets Navn tilkjendegivne Hensigt, hos os at udbrede Kundskab i den experimentale Naturvidenskab, saavel i dens mechaniske som chemiske Deel.

I det man herved aabner en lettere Adgang til en af de ædleste Bestanddele af Menneskets Dannelse, vil man tillige med største Iver stræbe at befordre den for Fædrelandet saa vigtige Anvendelse af Naturlæren paa alle Erhvervsgrene. —

Den Undervisning, hvorved Selskabet vil stræbe at virke til dette Maal, skal indrettes saaledes, at de videnskabelige Grundsætninger, der udbrede deres Indflydelse over næsten alle Grene af Huusholdning og Erhverv skulle foredrages i deres Sammenhæng, men med særdeles Hensyn paa Almeenfatteligheden og med overalt indstrøede Exempler paa deres Anvendelse.

For Rigtigheden af denne Fremgangsmaade tillader jeg mig her at anføre hvad *Chaptal* saa skiønt har sagt i Fortalen til sin »Chimie appliqué aux Arts«: »En Afhandling om Chemien i sin Anvendelse paa Konsterne kan ikke være en Afhandling om hver Konst især; uden engang at tale om, at et saadant Værk vilde overstige eet Menneskes Kræfter, saa maatte det nødvendigviis indeholde trættende Gientagelser: Luft, Vand, Varme og Lys virke efter samme Love i enhver Konstners Hænder, altsaa er det nok, at fremstille de forskiellige Egenskaber af disse virkende Midler, og den Lov, deres Virkninger ere underkastede, for at sætte enhver Kunstner i Stand til at lære at kiende sine Operationers Aarsager Drivefiedre og Grundsætninger«.

»Det sande Middel, hvorved man kan bringe Oplysning i Kunsterne, bestaaer ikke saameget i at give en nøiagtig Beskrivelse over Fremgangsmaaden deri, som i at henføre alle Operationer til almindelige Grunde. En Kunsts Beskrivelse, i hvor nøiagtig den end er, er dog aldrig andet end Fortællingen om det, der skeer i den, og, saa at sige, et Kort over hvad der er deri; den kan vel have den Fortieneste, at opløfte alle Kunstnere til samme Grad af Kundskab, ved at meddele dem alle de samme Forskrifter, men den bringer ikke Industrien til at giøre eet eneste Skridt fremad, hvorimod Videnskaben udbreder sit Lys over enhver Operation, forklarer alle Resultater, og giør Kunstneren duelig til at beherske sin Fremgangsmaade, forandre den, giøre den simplere og fuldkomnere, samt forudsee og forudberegne enhver Følge af den«. — »En Afhandling om Chemiens Anvendelse paa Kunsterne, er altsaa et af Grundsætninger bestaaende Værk, og jeg skulde tro at have opnaaet det Øiemed, som jeg havde foresat mig, dersom enhver Kunstner i dette Skrift fandt Aarsagen til alle sine Resultater, og Grundreglen for sin Handlemaade«.

Med særdeles Udførlighed skulle de Anvendelser afhandles, der ere fortrinligen vigtige for Fædrelandet; blandt andet vil man tage fortrinlig Hensyn paa alt det der kan tjene til at benytte og forædle vort Lands Frembringelser.

Selskabets Medlemmer opfordres til at gjøre opmærksom paa

de Gjenstande, som især trænge til Oplysning, og opfordres overhovedet til at angive alt, hvad de troe kunde fremme Selskabets Øjemeed.

Selskabet vil ved sine videnskabelige og industrikyndige Medlemmer stræbe ved Raad og Daad at staae saadanne Medborgere bi, som ville forbedre Fremgangsmaaden i deres Erhverv.

Det vil ligeledes ved sine handelskyndige Medlemmer stræbe at opspore Afsætningsveie for Frembringelser af indenlandsk Kunstflid og Erhvervsomhed«.[1]

Selskabets Indretning. Der stilles Forslag om Kontingent og Stemmeret; om Kongen som »Beskytter«, om en »ophøiet« Person som Patron, om en Direktion paa 5 Medlemmer, der skal bestyre Selskabets Forretninger. Derpaa fortsættes: »Selskabet vælger ligeledes en videnskabelig Committee bestaaende af fem Medlemmer. Denne høres ikke alene over videnskabelige Spørgsmaal, men den henvender tillige sin Opmærksomhed paa enhver Gjenstand, der kan befordre Selskabets Øiemeed. Den stræber at inddrage Efterretninger om forskiællige Erhvervsgrenes Tilstand i Landet, at prøve de Beskrivelser vi allerede have over de deri brugte Fremgangsmaader, og at berigtige dem, eller forfatte nye, hvor dette behøves. Hvert af dens Medlemmer stræber at sætte sig i Forbindelse med een eller flere næringsdrivende Borgere, som ønsker at benytte videnskabelige Grundsætninger, og veileder ham deri; hvorhos han, naar fornødent gjøres, derom drager de andre Medlemmer til Raads. I ethvert Tilfælde aflægges een Gang om Aaret i Committeen Regnskab, for hvad ethvert Medlem i denne Henseende har udrettet. Commissionen vil saaledes efterhaanden vorde bekiendt med Kunstflidens Tilstand og Tarv i Landet.

Da mangen Kunstflid savner Opmuntring, blot fordi vedkommende ikke kiende de Handelsforhold, hvorved de kunne afsætte deres Varer, saa udvælger Selskabet en Handels-committee af 5 Medlemmer, som i denne Henseende befordrer Selskabets Øjemeed med deres Indsigter.

Hver af disse Committeer indbyder andre af Selskabets Medlemmer til Raadførelse, saa ofte det udfordres. . . . .

Selskabet udnævner en Bestyrer af dets videnskabelige Forretninger. Denne forbereder de unge Mænd der skulde holde Fore-

[1] Arkiv. S. f. N. U. 1824.

læsninger i Kjøbstæderne. Han er tillige Medlem af Directionen og Formand for den videnskabelige Committé«.[1]

Paa en Kopi af Udkastet til Vedtægterne har *Ørsted* tilføjet følgende Efterskrift:

. . . »Adskillige Medlemmer have efter Mødet yttret for mig at de ogsaa ønskede en Industriecommittee. Herover var det maaskee godt om Commissionen bestemte sin Mening. I en vis Betydning udgjør hele Selskabet en saadan Commission; og for saa vidt det gjelder om at henlede Selskabets Opmærksomhed paa nyttige Gjenstande behøves intet andet end samtlige Medlemmers Virksomhed. For saa vidt det gjælder om at prøve Forslagene, vil man neppe være i Stand til at sammensætte nogen Commission, bestaaende af faa Mænd, der kunde passe til at bedømmé alle. Det turde derfor maaske være bedre, at overlade det til Selskabet hver Gang at vælge en Committee, naar en vigtig Industrisag forekom. I øvrigt tilstaaer jeg gjerne at en ret velvalgt Industricommission kunde være nyttig«. . . .

I en Anmærkning, der er knyttet til Vedtægterne, vender *Ørsted* tilbage til den Grundsætning, han hævdede i 1803,[2] at en teknisk Uddannelse ikke alene skulde bygge paa et Grundlag, der var specielt for den Haandværks eller Industrigren, der var Uddannelsens Formaal, men paa almindelig Mechanik, Fysik og Kemi. Dette Standpunkt vakte nogen Modstand inden for Selskabet, og Modstanden fortsattes op gennem Aarene.

I et Møde d. 6te Juli 1824 blev Vedtægterne fastslaaede i Overensstemmelse med *Ørsteds* Udkast, og han blev valgt til Bestyrer af Selskabets videnskabelige Indretninger og paatog sig de dertil hørende Pligter uden Vederlag, saaledes som han i »Indbydelsen« havde tilbudt det.

Ørsteds Udkast til Selskabets Vedtægter giver ikke blot reelle Oplysninger om dets Virkemaade, men indirekte kaster det Lys over *Ørsteds* Person og over den Paavirkning, der har været med til at danne den; det er præget af Oplysningstidens »til Borgerheld sigtende« Ideer, af Romantikens fantastiske Forestillinger om, hvad der kan udrettes og af den oplyste Enevældes Hang til Systematisering; det viser paa mange Maader frem til senere Tiders Virk-

[1] Arkiv. S. f. N. U. 1824. [2] Udg. III. Bd. S. XXI.

somheder. Det indeholder Spirer til »Folkeuniversitet«, »teknologisk Institut«, Forsøgslaboratorier ja til Krigstidens Handels- og Industriraad. — Planen for Selskabets Virksomhed var da omfattende nok — især i Forhold til et Aarsbudget paa 2700 Rbd.; vi skal nu se, hvorledes Planen realiseredes.

Først og fremmest skulde Selskabet paa sin Bekostning lade afholde Forelæsninger saavel i København som i Provinserne; lettest var det at arrangere dem det første Sted. Det blev *Ørsted*, *Zeise* og *Forchhammer*, der hovedsagelig kom til at udføre Arbejdet her, og allerede sammen med Udkastet til Vedtægterne i Foraaret 1824 fremsatte *Ørsted* en foreløbig Plan for dette: »Forelæsningerne i Kjøbenhavn skulle først begynde i næste Vinter, og indrettes saaledes, at de i to Vintre udgjøre et Læreforedrag over hele den anvendte Naturlære. Næste Vinter kunde læses over Varmelæren, hvori da ogsaa vilde forekomme den vigtige Forhandling om Brændebesparelse. Denne Forelæsning kunde endes i de første 2 Maaneder, naar der læstes to Gange om Ugen. I de følgende 4 Maaneder kunde i samme Timer læses over Plantechemie, saaledes at de chemiske Grundsætninger, der forudsættes til dens Forstaaelse, kunde udvikles ved at afhandle Planternes Grundbestanddele, Stivelsefabricationen, Giæringen, Bryggerie, Brændevinsbrænderier, Eddikefabrikation, Uddragelsen af Garvestoffet, af adskillige Farvestoffer, af vellugtende Olier o. s. v.

En Forelæsning over de første Grunde af Mechaniken vilde ogsaa være nødvendig. Endeligen blev det Spørgsmaalet, om man skulde lade een holde over Metalchemien eller over Farvechemien«.

I et senere Møde foreslog *Ørsted* endvidere, »at der foruden de almindelige Forelæsninger skulde holdes enkelte Foredrag til ubestemte Tider over een eller anden vigtig Gjenstand af Chemien eller Physiken, som kunde have Indflydelse paa Kunster og Haandværker«.

I Overensstemmelse med denne Plan læste da *Ørsted* i den følgende Vinter 1824—25 over »den almindelige Chemie«, hvilken Disciplin i hans Sprog foruden, hvad man nu kalder Kemi, indbefattede Varmelære og — undertiden — statisk Elektricitet; i anden Del af Vinteren læste *Zeise* over teknisk Plantekemi og mineralogisk Kemi. *Forchhammer* tilbød »uden Betaling for de Deeltagende at øve to Subjecter to Gange ugentlig i Porcellænsfabrikens Laboratorium«, og Tilbudet modtoges.

En udførlig »Indstilling fra den phys.-techniske Committee *(Ørsted. Zeise. I. F. Schouw. Garlieb)* ang. Forelæsn. i den kommende Vinter« viser, at Striden er standende »om den Retning ... der bør gives den ved Selskabet foranstaltede Undervisning«. *Ørsted* hævder i Skrivelsen de samme Grundsætninger, der tidligere er citerede fra *Chaptals* Chemie: at der ved Forelæsninger bør meddeles et fælles og almindeligt Grundlag af Viden i Kemi og Fysik, hvorpaa mangfoldige »Kunster« og Haandværk bygger deres specielle Anvendelser. Foredragene bør dog have »en practisk Retning og sige den kunstfliddrivende Borger Grunden til det i hans Fremgangsmaader, som han ikke af blot Hverdagseftertanke kan indsee. Dette forekommer at være den store Tjeneste Videnskabsmanden kan vise Kunstneren og Næringsbrugeren; thi derved vil denne sættes istand til selv at tænke over sine Fremgangsmaader, og ofte selv at opfinde nye. Hertil kommer at en klar Kundskab om de vigtigste almindelige Naturlove, ja endog kun om nogle faa deraf, giver et Menneskes hele Tænkning en nye Virksomhed og Retning, der er af flere Følger end de fleste selv i Begyndelsen mærke.« —

»Videnskabsmanden maae da vogte sig vel for at ville lære den kunstfliddrivende Borger, hvad denne bedre forstaaer: hans egen Kunstflid; men Videnskabsmanden skal lære Borgeren Noget som ligger uden for dennes Fag, og dog er ham vigtigst. ... Naar Videnskabsmanden og den Næring og Kunstfliddrivende Borger ret forstaae hinanden, saa vil Hiin gjøre denne nyttige Forslag til Prøvelse; denne vil ved sine Meddelelser ofte give hiin Anledning til nye Undersøgelser. Deres Forhold er en venskabelig gjensidig Meddelelse og Raadførsel, ikke blot en ensidig Læren og Foreskriven fra Videnskabsmandens Side. Maatte alle vore Medborgere erkjende dette Forhold, saa vilde sikkert Selskabet møde en endnu mere udbredt Velvillie end hidindtil, og derved gavne destomere«.[1]

Hvad *Ørsted* nærmere tænker om det, Naturvidenskabsmanden kan lære Borgeren, kan man for Kemiens Vedkommende se af et Forslag til Forelæsninger, som han fremsætter et senere Aar. Det er udførligt, thi »Detailleringen af de foreslagne Fags Anvendelighed har Erfaringen vist at være nødvendig i Selskabets Forsamling«. Han har bl. a. foreslaaet Forelæsninger over den almindelige Kemi og siger til Oplysning herom:

---

[1] Arkiv S. f. N. U. 1/11 1827.

»I den almindelige Chemie lægges Grunden til utallige Anvendelser, som let sees naar der tages i Overveielse, at deri handles om alle Grundstofferne og deres vigtigste Forbindelser. Næsten alle Næringsbrugs Theorie fordrer, at man kjender Luftens, Ildens og Vandets Hovedegenskaber. Mange Grene af Kunstfliden fordre en Kundskab om Metallernes Natur i Almindelighed, og de meest brugelige Metallers Eiendommeligheder. I een Næringsgren behøver man Salpetersyren, i en anden Svovlsyren, i en tredie Eddiken o. s. v. I den almindelige Chemie lærer man alle disse Syrer at kjende, og Kundskaben om den ene kaster Lys paa den anden, saa at mange forskjællige Næringsbrugere her paa den korteste og klareste Maade faae de dem fornødne Kundskaber. Paa samme Maade gaaer det med Alkalierne, Jordarterne o. s. v. Endelig giver Læren om Planterigets og Dyrerigets Grundbestanddele, om deres Adskillelse og Forandringer ved Ilden saa vel som deres Omdannelse ved Gjæring, Kundskaber som bruges paa de mangfoldigste Maader. Farveren kan her sidde ved Siden af Metalarbeideren, og begge lære om Salpetersyren eller Svovlsyren, hvad de i lige Grad have nødig. Sæbesyderen hører med Begge den dem alle nødvendige Lære om Alkalierne. Farveren, Brændeviinsbrænderen og Bryggeren faae her den dem alle nødvendige Kundskab om Gjæringen. Kort vi vilde have en vidtløftig Afhandling nødig om vi vilde vise hvorledes den almindelige Chemie siger Mange paa eengang, hvad man maatte gjentage vidtløftigt og mindre tydeligt for hver især, dersom man vilde give hver Enkelt hans Næringsbrugs eller Kunstflids Theorie . . .

Kjøbenhavn d. 8 Octob. 1835«.[1]

Forelæsningerne fortsattes Vinter efter Vinter med stor Tilslutning; i den første Halvdel af Vinteren 1824—25 havde *Ørsted* saaledes 200 Tilhørere til sine, og *Zeise* og *Forchhammer* havde hver 100 i Vinterens anden Halvdel. Det var et stort Antal Forelæsninger, der holdtes; de plejede at strække sig over to Kvartaler, det første indbefattede Maanederne November, December og Januar, det sidste de følgende tre Maaneder. I 1828 blev af en eller anden Grund Forelæsningernes Begyndelse i November forsinket. I en Skrivelse fra den fysisk-tekniske Komité findes i den Anledning følgende Redegørelse: »De chemiske Forelæsninger have i forrige Aaringer været

[1] Arkiv S. f. N. U. 1835.

holdne 3 Gange om Ugen fra Kl. $6^1/_2$ til 8; de mechaniske 2 Gange om Ugen fra Kl. 5 til 6, hvorved det blev muligt for Kunstacademiets Elever at benytte dem. Da Forelæsningerne i Aar begynde noget sildigere end sædvanligt, ville de let vare indtil henimod Enden af Februar, hvorved de Forelæsninger, som skulde følge herpaa, vilde trække sig langt ud i Foraaret, hvilket findes ufordeelagtigt. I denne Anledning foreslaaes at de chemiske Forelæsninger holdes hver Aften, Fredagen undtagen, da jeg, *Ørsted* har Forelæsninger i det kongl. Videnskabers Selskab . . . Jeg *Ørsted* vilde ikke ret vel kunne holde to Forelæsninger saa snart efter hinanden, som vilde skee, naar jeg i samme Maaneder holdt de mechaniske og chemiske Forelæsninger«;[1] han vil da vente med at begynde paa de mekaniske til de kemiske er forbi, men da læse 3 Gange ugentlig.

Man overveje, hvad det vil sige for en Mand som *Ørsted* frivilligt at forøge sit Arbejde med omtrent en Times Forelæsning daglig i et Semester!

Honoraret for *Zeises* og *Forchhammers* Forelæsninger var 300 Rbd., der udrededes af Selskabet; desuden lønnede dette en »Kustos« med 6 à 7 Rbd. ugentlig; vedkommende skulde hjælpe ved Forelæsningerne og udføre mulige Reparationer paa Instrumenterne, samt skulde udenfor Forelæsningstimerne kunne forevise Instrumenterne. Den første, der fik dette Hverv, var en Drejer *Simonsen* fra Vesterskjerninge.

Ørsted forøgede ikke sine Indtægter ved disse Forelæsninger; han fik før Selskabets Stiftelse 300 Rbd. fra det Rejersenske Fond for at tilstede et vist Antal »Næringsbrugere« Adgang til visse af sine Forelæsninger, hvortil han desuden kunde modtage andre betalende Tilhørere. Da Selskabet for Naturlærens Udbredelse blev stiftet, foranledigede han, at dette Beløb skænkedes til Selskabet, men da han ikke strax kunde bære Tabet af dem, modtog han dem foreløbig som Honorar af Selskabet; ved den polytekniske Læreanstalts Stiftelse gav han Afkald paa dem.

De Forelæsninger, som skulde holdes i Provinserne, krævede større Forberedelser. Det gjaldt om at finde Foredragsholdere, der egnede sig til det vanskelige Hverv. *Ørsted* havde den Opfattelse, at en saadan Undervisning har en Teknik, der maa læres, for at den kan danne Grundlaget for Undervisningskunsten. Han paatog sig selv at lede denne Læreruddannelse. Han øvede Kandidaterne i

[1] Arkiv S. f. N. U. $^{14}/_{11}$. 1828.

den Kunst at holde populære Foredrag og at udføre Forsøg, der skulde støtte og oplyse disse, og efter en vis Øvelsestid aflagde de en endelig Prøve for den fysisk-tekniske Komité. *Ørsted* skaffede en »Øvelsesskole« til sine Lærerkandidater; han henvendte sig til Efterslægtselskabet, der havde oprettet en Realskole, hvor der dog ikke var blevet Plads til Undervisning i Fysik og Kemi, og indbød et Udvalg af Skolens Elever til at høre Forelæsninger i interessante Afsnit af disse Fag. Skolens Svar viste ikke stor Iver efter at skaffe Eleverne Kundskaber paa dette Omraade, men stillede Betingelser for at modtage Tilbudet; det lyder:

»I det vi med Taknemmelighed modtage det Tilbud, som det ærede Selskab for Naturvidenskabens Udbredelse i et Brev af 28 Dcbr. f. A. har gjort os, om at lade foredrage interessante Capitler af Naturlæren for et Udvalg af vor Skoles Elever, og saa meget mere glæde os herover, som vi alt længe have beklaget, at Tid og Omstændigheder ei have tilladt os at indføre Physik og Chemie som faste Discipliner i Realskolen; tillade vi os dog at bemærke, at vi ansee det nødvendigt, især for at kunne vaage over sømmelig Orden og Rolighed, at Foredraget holdes i vore egne Værelser, ligesom og, at den eneste Tid, vi have at tilbyde, er fra 5—6 om Eftermiddagen, og at de beqvemmeste Dage for os vilde være Tirsdag og Løverdag. Thi oftere end 2 Gange ugentligt kunne vi ikke godt berøve vore Elever en Time af den Tid, de have til Forberedelse hjemme, ligesaalidet som vi kunne ønske ved disse Foredrag at forøge deres Arbeide udenfor Skolen, hvilket for de øverste Classer, der her fortrinligviis komme i Betragtning, allerede er temmelig betydeligt.

Virkeligen kunne vi heller ikke ønske, at det uden videre var ethvert Medlem af Selskabet for Naturvidenskabens Udbredelse tilladt, at bivaane disse Foredrag, medens det derimod i høi Grad vil være os kjærkomment at beæres med den ærede Directions og Selskabets physisk-techniske Committees Nærværelse. Skulde nu disse Betingelser kunne opfyldes, da er der fra vor Side Intet i Veien for, at disse Foredrag, efter nærmere Aftale, strax kunne begynde.

Efterslægtselskabets Realskole d. 8 Jan. 1825«.[1]

Betingelserne maa være blevne opfyldte, thi cand. pharm. *Køster,* der skulde begynde Forelæsninger udenfor København, øvede sig

[1] Arkiv S. f. N. U. 1825.

i denne Skole; herved gjordes tillige det første Forsøg fra Selskabets Side paa at skaffe Naturlæren Indpas i Skolerne.

Hvor omhyggeligt *Ørsted* fulgte Lærerkandidatens Arbejde, fremgaar af hans afsluttende Vidnesbyrd for *Køster*; hvad Indholdet angaar, kunde det være skrevet for en Lærerkandidat i 1920!

»Den af Selskabet for Naturlærens Udbredelse antagne Candidat Køster, der er bestemt til at holde Forelæsninger i en af Provindsialstæderne, og først i Aarhus, har nu ikke blot tilendebragt de Forelæsninger, han for at øves og veiledes holdt i Efterslægtskolen, men har tillige ordnet og forberedet de Instrumenter og Materialier, som høre til de tilsigtede Forelæsninger. Jeg troer nu, baade i Følge de Forelæsninger jeg selv har hørt af ham, og den Dom andre Medlemmer af Directionen og Committeerne har fældet over ham, at han med Nytte kan reise. Over hans Kundskaber har der ikke været nogen Tvivl. Hvad hans Foredrag angaaer, saa er det vel hverken saa frit eller indtrængende klart, som man kunde ønske; men paa den anden Side er det dog rigtigt og ordentligt; hvortil kommer at han meget vel forstaaer at anstille Experimenterne. Han har allerede i de Foredrag han har holdt viist betydelig Fremgang, og vil sikkert gaae videre, naar han under Foredraget ikke føler sig trykket af den Tanke at han ligesom bevogtes af sagkyndige Dommere. Til hans Anbefaling tjener ogsaa, at han baade er i Stand til at besvare de Spørgsmaal Tilhørerne kunde finde for godt at gjøre ham, som ogsaa at han er en ung Mand af en særdeles sat og ordentlig Opførsel. Jeg udbeder mig altsaa Directionens Bifald til at han nu afreiser, og at eet Qvartals Gage eller 100 Rbd. r. S. maatte gives ham i Forskud.

d. 8de April 1825. Ærbødigst

H. C. ØRSTED«.[1]

I Sommeren 1825 drog saa *Køster* til Aarhus for at holde Kursus i et halvt Aar. Hans Betaling var 100 Rbd. i Kvartalet og 100 Rbd. til løbende Udgifter i Halvaaret. Genstanden for Forelæsningen skulde være almindelig Kemi tilligemed enkelte Kapitler af den tekniske Kemi; der var dog meget andet, han skulde have sin Opmærksomhed henvendt paa, end netop Forelæsningerne. Man ser det af en Skrivelse fra ham til *Ørsted*, dateret 12te Oktbr. 1825.

[1] Arkiv S. f. N. U. 1825.

Skrivelsen er Svar paa en Række Spørgsmaal fra *Ørsteds* Side; disses Indhold fremgaar af Svarene. Det første har angaaet Tilstanden i Haandværkerstanden:

»... men dog troer jeg at have fundet, at Haandværks- og Næringsstanden her er hævet langt over den Raahed og Aandssløvhed, som den mechaniske Arbeider saa ofte forfalder til; uden at man dog finder den tilbørlige Tænksomhed, Lyst til Læsning hvor hiin er fornøden eller Sands for nye Forbedringer: at de skulde være forberedte for at kunne drage sand Nytte af Forelæsningerne eller endogsaa for at kunne have ret levende Interesse for dem, var ikke at vente, derfor maae det lidet Antal af denne Classe, som benyttede mine Forelæsninger noget undskyldes dem.

Indtil for omtrent 5 Aar siden var her en Søndagsskole for voxne Haandværkssvende og Drenge, hvorved unægtelig blev virket meget godt saalænge den var i rette Kraft; men Ulyst hos Eleverne, de nye Borgerskolers Indretning, hvorved man ansaae hine for overflødige, tilligemed flere Omstændigheder, bragte dem ud af Virksomhed. Kunde disse atter bringes igang, da var der maaske en Leilighed hvor Selskabet kunde komme til at virke og det stadigt til sit Øiemed, ved at paatage sig Omsorgen for Undervisning i Naturlæren ved en Lærer der gik frem efter en forelagt Plan. Opholdt den som Selskabet betroede sine Forelæsninger sig i en Bye hvor der allerede var en saadan Undervisningsanstalt for den voxne Ungdom (som jeg troer i Randers, hvorom da nærmere en anden Gang) kunde han besørge denne Undervisningstime og maaskee, som et passende Opvækkelsesmiddel, meddele de enkelte Elever de i enhvers Fag giorte Opdagelser og Forbedringer, fordre skrivtligen derom deres Tanker eller Indvendinger. — Disse Udarbeidelser kunne give Vidnesbyrd om Elevens Fremgang og bestemme ham til Belønninger eller Adgang til Selskabets Understøttelse. — Saavidt min Mening herom, som jeg beder Hr. Professoren overveie, da man ikke kan tænke paa, ved Borgerskolerne, hvoraf Børnene gaae i det 14de Aar, at virke noget, bliver foruden ovenstaaende vel ikke mange Midler«. — Herefter giver *Køster* Besked om de »chemiske Næringsvejes« Tilstand i Byen: Farveri, Garveri, Sukkerraffinaderi (»i fortrinlig Drivt«), Oliemøller, Tobaksfabrikker, Cikoriemølle, smaa Lysestøberier, Bryggerier, Brændevinsbrænderier — alt smaat, gammeldags og ikke godt (undtagen Sukkerraffinaderiet). Endvidere nævner han Næringsveje, som kunde fremmes

med Fordel: Sæberie, Eddikebryggeri, Teglværk, Been til Gødning, »Chlorina eller Dampbleg« o. fl. . . .[1]

Man ser her Begyndelsen til, hvad *Ørsted* ofte fremhæver om Nytten af Forelæsningerne i Provinsen; han skriver saaledes i 1837 i Berlingske Tidende om denne Sag: »For de næringsdrivende Borgere aabnes Adgang til mangen anvendelig Kundskab, en frugtbar Tænksomhed vækkes hos dem og Nærværelsen af en kyndig Mand, med hvem de kunne raadføre sig om hvad de ikke forstaae, er for dem dobbelt vigtig. Hertil kommer, at den som holder saadanne Foredrag, tillige kunde give Skoleungdommen Underviisning i Naturlærens første Grunde, og han vil maaskee ogsaa finde Leilighed til at gavne, ved at gjøre opmærksom paa en eller anden Naturfordeel, som man ikke før havde vidst at benytte i den Egn«[2].

I et andet, udateret, Brev fra samme Periode fra Aarhus giver *Køster* Oplysning om Forelæsningerne. Han skriver, at hans Forelæsninger blev modtagne med »temmelig Interesse«, at de af hans Tilhørere »man kunde vente sig Noget af« har holdt godt ved. »Sommertiden er den værste i ethvert Tilfælde at vælge for Forelæsninger; Folks Taalmodighed sættes paa den strængeste Prøve og dog kan jeg ikke andet end rose Aarhusianernes Udholdenhed, især i de chemiske Timer; det værste Sted for Tilhørerne, hvorved maaskee ogsaa Hr. Professoren har bemærket at de Fleste falde fra, er jeg nu ovre, jeg mener der hvor Foredraget af Qvælstoffets Forbindelse med Ilten paa eengang bringer en Deel Tal frem, men dog derved paa den lempeligste Maade henleder Opmærksomheden paa de bestemte Proportioner. — Mechaniken, som jeg har hver Mandag, har fra Begyndelsen ikke været saameget besøgt, men da jeg nu netop gaar over til de flydende Legemers Bevægelse veed jeg en Deel der atter her begynde som paa en Lære der var mere fremmed og interessant«.[3]

Samtidig med at *Køster* var i Aarhus, holdt Professor *Saxtorph* — tidligere Lærer ved Blaagaard Seminarium — Forelæsninger i Odense, og disse fortsattes i de følgende Aar; Lieutenant *Tscherning* holdt Forelæsninger i Frederiksværk og en Læge *Klem* i Helsingør.

Efter et Par Aars Forløb maatte *Køster* ophøre med Virksomheden, da han blev Apoteker i Randers, men der fandtes en Efterfølger, der ogsaa synes at have haft Held med sig; i hvert Fald meldte han fra Horsens i 1828, at han havde mange Tilhørere og

[1] Arkiv S. f. N. U. 1825. [2] Berl. Tidende. 22/8 1837. No. 69. [3] Arkiv S. f. N. U. 1825.

blandt disse 32 af den lærde Skoles Disciple. I Helsingør havde *Klem* betydelig Tilslutning. I 1828 havde han saaledes 60 Tilhørere til Mekanik; af disse var 26 Haandværkere, af hvilke de 16 var Mestre; med Tilslutning fra Tilhørerne oprettede han et Læseselskab blandt disse. Der blev oprettet en Realskole i Byen, og Naturlære blev optaget i dens Fagkreds, da *Klem* paatog sig at være Lærer deri.

Det viste sig dog i det Hele vanskeligt at skaffe Folk, der kunde paatage sig Selskabets Arbejde i Provinserne. I 1827 bemærkes det: »Med Hensyn til Foredragets Form lovede Professor *Ørsted* at tale med Vedkommende om at faae Forelæsningerne afholdt i et saa let og for Lægmænd fatteligt Sprog som muligt«.[1] En Kanditat trak sig i 1830 tilbage efter en uheldig Prøveforelæsning, og »noget dueligt Subject til at holde et sædvanligt Kursus af Forelæsninger har ikke kunnet findes«. Der skete da Henvendelse til *Køster* om at holde en Forelæsningsrække mod et passende Honorar, men hans Tid tillod ham det ikke; derimod tilbød han at holde en Søndagsskole i Naturlære i sin By, Randers, for 10 à 12 flinke Drenge, hvis Selskabet vilde give Penge og Apparater dertil, hvad Selskabet med Glæde gik ind paa.

I de følgende Aar kom Provinsforelæsningerne dog i Gang igen, men noget stort Omfang fik Virksomheden aldrig; den har dog sikkert haft en Betydning, som kan skimtes i Beretningerne fra Helsingør og Aarhus, at grundlægge smaa Arnesteder for Interessen for Naturvidenskaberne og deres Anvendelser.

Indenfor Selskabets Direktion var der, som vi have set, strax fra første Færd nogen Opposition mod *Ørsteds* Planer for Forelæsningerne og en Tro paa, at Selskabet vilde virke bedre vejledende ved Hjælp af »solide Praktici«, altsaa ved at give en direkte praktisk Undervisning. I den første fysisk-tekniske Komité repræsenteres denne Anskuelse af *Collin* og kommer undertiden skarpt til Orde. Dette skete saaledes i 1825 i Anledning af et Andragende til Selskabet fra Kunstdrejer *Albeck* i Horsens, der ønskede med Selskabets Understøttelse at oprette et »Læreværksted«. I en skriftlig Diskussion om dette anbefaler Etatsraad *Collin* Andragendet og angriber samtidigt de sædvanlige Forelæsninger; om den Undervisning, som *Albeck* paatænker, skriver han:

. . . . »svarer denne Undervisning til det, der kunde ventes af

[1] Arkiv S. f. N. U. 1827.

en slig Underviisning, saa holder jeg den for langt nyttigere, end de Forelæsninger, man lader holde i Jylland og Fyen, hvilke jeg er fuldkommen overbeviist (uden Hensyn til D'Herr. *Køster* og *Saxtorph*) ere uhensigtsmæssige, da den Classe af Mennesker, den egentligen producerende, for hvilke de dog ere bestemte, paa denne Maade ikke bringes videre. Lad solide Practici i Provindserne tale, og de skulle sande mine Ord, nedskrevne efter Overlæg med Mænd (udenfor Selskabet) navnkundige som videnskabelige Kunstnere, og agtbare for udbredt indbringende Virksomhed.

1825 Dec. 2. *COLLIN*« [1]

Prof. *Zeise* er ogsaa velvillig stemt overfor Andragendet, men griber tillige Lejligheden til at hævde Nytten af et almindeligt naturvidenskabeligt Grundlag for en teknisk Uddannelse; han skriver:

»Jeg kan ei troe andet end at Selskabet vilde stifte særdeles megen Nytte ved (overeenstemmende, som mig synes, med det Forslag som Hr. Etatsraad *Collin* gjorde i et af Selskabets tidligere Møder) at drage ret megen Omsorg for at nogle Udvalgte i en passende Alder og med behørige Forkunskaber bleve sat i Stand til at nyde en Opdragelse, omtrent af den Beskaffenhed, som gives i de nu paa mange Steder i Udlandet oprettede polytechniske Instituter. Naar da Hr. *Albeck*, som det kan formodes, besidder den behørige Kunstfærdighed, kunde han maaske være til megen Nytte ved en saadan Undervisning.

Angaaende hin anpriste polytechniske Dannelse behage man vel at bemærke, at derved ei forstaaes en som skulde have til Hensigt, at frembringe, om jeg saa maa sige, perfecte Tusindkunstnere, men en Dannelse som forbereder for en talrig Mængde Kunster, omtrent som de saakaldte Humaniora, eller det der ved Universitetet hos os fordres til første og anden Examen, forbereder for en talrig Mængde særskilte Studier. Dette er som bekjændt ogsaa Hovedhensigten med de polytechniske Instituter: Privatværkstæder kunde ret vel træde i Stedet for de Special-Skoler som paa nogle Steder ere satte i Forbindelse med samme Instituter. Værkstederne vilde selv vinde ved de grundigen forberedede Elever, og den saa længe desiderede Forædling af vore Kunstnere vilde vist snart vise sig.

12/12. 1825. *W. ZEISE*« [2]

[1] Arkiv. S. f. N. U. 1825. [2] l. c.

Ørsted tager Diskussionen saa ivrigt, at man mærker den principielle Betydning, han tillægger den, og man forstaar, at *Collin* har givet Udtryk for en ret dybtgaaende Modstand mod *Ørsteds* Planer, som denne imidlertid veltalende tilbageviser.

»I Herr Etatsraad *Collins* medfølgende Note har han fremsat en Paastand, mod hvilken jeg finder det nødvendigt, ifølge min Overbeviisning, at gjøre Indsigelse. Etatsraaden paastaaer nemlig, at Forelæsningerne i Provincialstæderne ere uhensigtsmæssige. Denne Sag fortjener saa meget mere nøiagtigt at undersøges, som Selskabets Navn allerede har bestemt det til Naturlærens Udbredelse, og det allerede i Planen var lovet at lade give en Undervisning, som den nu foranstaltede. Jeg nægter ikke at Selskabet kan forbedre sine Indretninger, ja endog forandre sin Grundplan; men førend det sidste skeer, maa den strængeste Drøftelse gaae forud; og jeg troer at til denne Drøftelse hører ogsaa nogle Aars Erfaring. Mod Forelæsningernes Nytte anfører Herr Etrd. *Collin* vel, at mange solide Practici, og videnskabeligt dannede Kunstnere have erklæret sig derimod. Dette Slags Vidnesbyrd synes ved første Øjekast at have en stor Vægt; men ved de Samtaler, jeg har haft med Mange iblandt dem, har jeg tabt al min Tillid til dette Slags Domme. De anføre mig Exempler paa Mange, som videnskabelige Kundskaber enten ikke have været forstaaelige eller ikke nyttige; ja endog skadelige. Jeg har maaske flere saadanne Exempler end nogen enkelt Mand ellers; men jeg har ogsaa Erfaringer paa Folk af yderst ringe Forkundskaber, som virkeligen have havt Gavn af slige Forelæsninger. Jeg har derfor fundet, at Kunstnere og andre Practikere i høi Grad forledes til en skjæv Dom, ved den Bemærkning, at Videnskab allene slet ikke kan danne Practikeren, men at af to Tilfælde enhver Practiker hellere maa mangle Videnskab end Færdighed. Det er utroligt, hvor meget denne overmaade rigtige Bemærkning misbruges til at nedsætte Practikernes Dom om Videnskabernes Indflydelse, saa at de ved enhver Anledning kun paa en høfligere Maade, gjentage den berømte Jordomseiler *Cooks* Udsagn, at for ham maatte gjerne Fanden tage alle Videnskaber. Dog havde hans egen Reise, og saa mange andre viist hvad Videnskaben formaaer. Jeg vover at paastaa at de gode Practikere i enkelte Fag, ligesom alle Slags Virtuoser (i Ordets gode Betydning om de slette er det ei værd at tale) have en altfor indskrænket

Synskreds, for at dømme om det Spørgsmaal, hvorom her handles; thi just det at deres Opmærksomhed fængsles saa stærkt til visse Gjenstande hindrer dem fra at see vidre. Man gjør atter Videnskabsmændene den Bebreidelse, at de altfor meget ere vante til at see Tingene i deres almindeligste Omrids; og jeg er saa overbeviist om at man heri har Ret, at jeg i Alt hvad der angaaer det Anvendelige bærer den største Agtelse for Practikernes Dom, og gjerne deri følger deres Veiledning. Jeg ønskede derimod at Practikerne ikke alt for overilet vilde afsige Fordømmelsesdommen over et Foretagende, hvis Frugter ikke saa strax kunne sees. Man forlange ikke at en Haandværker skal gaa lige hjem fra Forelæsningerne og forbedre sin Dont; men man betænke at et eneste Frøkorn af stor og omfattende Tanke har en Indflydelse paa hele Menneskets Tænkemaade. Jeg er overbeviist om, at Mange, som efter at have hørt Forelæsninger ikke vide at gjøre nogen sammenhængende Rede for hvad de have hørt, dog ved enkelte Sætninger de have hørt fremsætte, ved et og andet Experiment de have seet, ere blevne vakte til mere Eftertanke. Den saaledes vakte Tænksomhed virker ofte ved Anledninger som Videnskabsmanden ikke havde forudseet. Man siger at ikkun faa Haandværkere i Provincialstæderne høre Forelæsningerne, og at de fleste Tilhørere der ere Embedsmænd, Kjøbmænd og andre Folk af de høiere Classer. Vi ville antage dette; men som Indvending kan det ikke saa lige gjelde. Have ikke mange oplyste Folk en eller anden Næringsbedrift at sysle med? Kunne ikke mange Ting i Hverdagslivet sættes paa en bedre Fod ved Videnskaben? Skulde ikke Naturkundskabers Udbredelse blandt de mere dannede Stænder selv virke leilighedsviis ned paa de mindre dannede? Jeg føler mig overbeviist om, at om man end ikke udbredte Naturlæren uden blandt de dannede Stænder, var derved allerede meget Gavn udrettet for Staten; dog kan jeg paa ingen Maade tilstaae at Nytten indskrænker sig hertil, som jeg allerede har bemærket. Selskabets Foranstaltning, at lade holde Forelæsninger i Provincialstæderne vil endnu ved andre Indretninger lade sig gjøre mere frugtbringende. *Køster* har lovet at arbeide paa at gjenoplive en Søndagsskole i Randers, hvor han i Vinter holder Forelæsninger. Lykkes det at skaffe Eleverne i en saadan Skole nogle faa elementære Kundskaber i Geometrie og Mechanik, saa vil derved meget være forberedet for Fremtiden. *Køster* er ikke ubekjendt med den Methode jeg herved vilde tilraade,

og jeg skal desuden derom correspondere med ham. Vort Selskabs store Øiemeed er, efter min Mening, at udbrede Naturlæren. Jeg troer at man derved udstrøer en Sæd, der i Fremtiden vil bære herlige Frugter; for dette Øiemeed vil jeg med Fornøielse opofre en saa betydelig Deel af min Tid og mine Kræfter, som jeg virkeligen gjør, og som maaskee af faa bemærkes. Vil man derimod ansee dette Øiemeed for overflødigt, saa troer jeg at Selskabet i en vis Henseende er det ogsaa, da Landhuusholdningsselskabet omtrent har alt det øvrige til Hensigt som Selskabet kan udrette.

Min Mening er i øvrigt ikke at modsætte mig Forslaget angaaende *Albeck*; thi Udbredelsen af saadanne praktiske Kundskaber, der gribe ind i mange Haandværker, udvikler af sig selv videnskabelige Ideer, og forbereder meget til at bane Veien for Videnskaben, der atter virker saa mægtigt forædlende paa al Slags Praxis.

d. 3 Decemb. 1825 *H. C. ØRSTED*«[1]

Det positive Resultat af Diskussionen blev, at *Albeck* efter vel aflagt Prøve paa teknisk Dygtighed fik en Understøttelse fra Selskabet paa 300 Rbd. Sedler i et Aar. En Beretning fra ham et Aar efter viser, at han har en Art teknologisk Institut med Tilslutning af Elever — Mestre, Svende og unge Lærlinge — i en Mængde Haandværksfag.

Selskabet søgte ogsaa at uddanne andre »solide Practici«. En Pottemager fik Understøttelse til sin Uddannelse; i 1828 havde *Ørsted* »udset et ungt Menneske af Opdragelse« til at oplæres i Farveri, for at han senere kunde oplære andre; endvidere understøttedes en Guldsmedesvend til Uddannelse i nye Forsølvningsog Forgyldningsmetoder — delvis anviste af *Ørsted* — med det Formaal at udbrede Færdigheden videre, og endelig foranledigedes en Brændevinsbrænder til i Trykken at udgive en Forklaring om mulige Forbedringer ved Ølbrygning.

Selskabet foranstaltede ogsaa selv direkte Forsøg til Løsning af tekniske Opgaver, som til Dels stilledes udefra. I flere Aar lod det saaledes efter Opfordring anstille Forsøg over Saltning af Smør og Kød og over Bearbejdelse af Platin. Oberst *Tscherning* opfordrede i 1830 Selskabet til at foranstalte Undersøgelse af Bygningsmaterialier, og dette udlovede derefter Understøttelse til den eller dem, der vilde paatage sig Hvervet.

[1] Arkiv S. f. N. U. 1825.

Man ser saaledes, at Selskabet forsøgte at realisere sine omfattende Planer, men at det kun lykkedes i ringe Omfang. Grunden er, at der var for faa Mennesker, der var i Besiddelse af Evner og Kundskaber til at føre dem ud i Livet. Skjønt Selskabets Indtægter ikke var store, var det derfor dog ikke muligt at faa Pengene brugte, »da der altid var een eller anden Virksomhedsgren, hvortil ikke hele den udsatte Sum var forbrugt«, som *Ørsted* skriver i 1837, da han foreslog en Kontingentnedsættelse i Anledning af Selskabets gunstige finansielle Status. Fra 1829 at regne var Udgifterne til Forelæsningerne i København oven i Købet stærkt formindskede paa Grund af den polytekniske Læreanstalts Oprettelse; med sædvanlig Uegennyttighed giver *Ørsted, Zeise* og *Forchhammer* Afkald paa Honorar fra Selskabet, idet dettes Medlemmer henvises til at høre Forelæsninger paa Læreanstalten; disse maa da lægges paa en for Selskabets Medlemmer passende Tid. Ordningen ses af en Henvendelse til Selskabet fra den fysisk-tekniske Komite (*Ørsted, Zeise, Forchhammer* og *Ursin*); den er dateret 7/5 1829 og skrevet med *Ørsteds* Haand:

»I Følge en Kgl. allerhøieste Beslutning oprettes her nu en polytechnisk Læreanstalt, hvori en meget omfattende Underviisning i Naturvidenskaben, med særdeles Hensyn paa Anvendelsen vil vorde givet. Vort Selskab kan ikke forholde sig ligegyldigt ved denne vigtige Sag. Ved første Øjekast kunde det synes som om Selskabet ved den nye Læreanstalt for en Deel gjordes overflødigt; men ved en nøiere Overveielse finder man, at det ved at sætte sig i Forbindelse med denne Indretning, og foretage sig nogle passende Forandringer i sin Virkemaade, ikke blot vil kunne vedblive at gavne, men at det endog hertil vil have flere Midler end forhen. — Vi ville herved bringe de Gjenstande, som i denne Anledning ere at overveje til Selskabets Kundskab og Prøvelse.

Det er aabenbart, at det kun vilde være Spild af Tid og Kræfter, om Selskabet vilde vedblive at lade holde Forelæsninger her i Staden, naar en anden Indretning vil lade holde lignende, og det endda mere omfattende. — Vel have de Forelæsninger vort Selskab lader holde noget eiendommeligt, og holdes paa de Tider der ere de meest beqvemme for Næringsbrugerne, men, naar Selskabet tilbød at bidrage noget vist til den polytechniske Læreanstalts Forelæsninger, imod at denne derved tog de samme Hensyn som Selskabet, vilde vi have den dobbelte Tilfredsstillelse, baade at bidrage til en vigtig

Indretning og selv at spare nogle Midler til andre Øiemeeders Opnaaelse«.

»Selskabet har hidindtil givet aarlig 300 Rbd. i Honorar til Professor *Zeise* og Doctor *Forchhammer*. Ligeledes har jeg *Ørsted* for mine Forelæsninger modtaget aarlig 300 rbd., som nu ville tilflyde Selskabet. — Jeg erholdt nemlig i en Række af Aar 300 rbd. aarlig af det Reiersenske Fond, for at tilstede et vist Antal af Næringsbrugere Adgang til mine Forelæsninger, hvortil jeg desuden kunde modtage andre betalende Tilhørere. Da vort Selskab var stiftet, bevirkede jeg hos Bestyrerne af det Reiersenske Fond at det nævnte Bidrag blev givet til Selskabet. — Da jeg ikke strax kunde opgive alle de Fordele mine Aftenforelæsninger forhen havde bragt mig, modtog jeg hidindtil disse 300 rbd. som Honorar for mine Forelæsninger under Selskabet; men med den Hensigt at frasige mig dem, saasnart min Stilling tillod det. — Jeg kan nu gjøre dette Skridt. — Selskabet kunde da give 600 rbd. til den polytechn. Læreanstalt . . .«[1]

Selskabets Virksomhed i København simplificeredes altsaa stærkt ved, at alle de sammenhængende Forelæsningsrækker gik ind under den polytekniske Læreanstalt, og mange tekniske Opgaver gik ogsaa til Løsning der i Steden for til Selskabets Komitéer. Det virkede fra denne Tid af i København mest ved enkeltstaaende, rent populære Foredrag, som i langt de fleste Tilfælde holdtes af *Ørsted* under stor Tilslutning og over Emner dels af aktuel Natur, dels hentede fra, hvad der i Øjeblikket interesserede og beskæftigede ham; i 1833 holdt han saaledes et Foredrag over *Gauss*' jordmagnetiske Maalemetoder og omtalte det nyoprettede magnetiske Observatorium i København; i 1835 foreviste han en magneto-elektrisk Maskine; i 1838 holdt han Foredrag om Nødvendigheden af at knytte Maal og Vægt til et Naturmaal, en Sag som da og tidligere interesserede ham meget.[2]

Om Vinteren holdtes der regelmæssigt Søndagsforelæsninger for Selskabets Medlemmer med Damer. Foredragsholderne var oftest polyteknisk Læreanstalts Lærere, og ogsaa her var *Ørsted* stærkt medvirkende. Undertiden holdtes paa given Foranledning en sammenhængende Række af saadanne populære Forelæsninger, altsaa et Tilløb til en virkelig Undervisning. Selskabets Protokol

[1] Arkiv S. f. N. U. 1829. [2] *Kirstine Meyer:* Dansk Maal og Vægt fra *Ole Rømers* Tid til Meterloven. S. 83 o. fl. Bilag C til Beretning fra Meterudvalget. København 1915.

for 1847 meddeler saaledes, at »efter et ytret Ønske fra Bestyrelsen af Undervisningsanstalten for Lærerinder vedtoges det at foreslaa Selskabet om Fredag Aften ved Cand. *Holten,* som derfor skulde erholde 100 rbd. at lade holde et Cursus for denne Læreanstalts Elever over Optik, hvortil ogsaa Damer af Medlemmernes Familier kunne erholde Adgang«.

I 1837 begyndte Selskabet en Virksomhed til Udbredelse af Interesse for den experimentale Naturlære, som slog meget stærkt an. Paa Forslag af *Scharling* indrettedes Forevisninger af Maskiner og Experimenter med kort Forklaring for Damer, Børn og Mænd, der ikke havde Tid og Lyst til Forelæsninger; der skulde tages en lille Betaling for disse Forevisninger, og det var Meningen, at Foretagendet skulde pekuniært bære sig derved. Der tryktes Vejledninger til Deltagerne paa 4 Oktavsider for hver Forevisningsgruppe. Som Exempel paa den store Tilslutning, denne Undervisning fik, kan nævnes, at i April 1838 deltog 2185 Personer i den; den handlede om Centrifugalmaskinen, »den electromagnetiske Telegraph«, »den electromagnetiske Bevægelsesmaskine« og Dampmaskinen med forudgaaende forklarende og indledende Forsøg. Paa lignende Maade fortsattes med vexlende Emner og stor Tilslutning i de følgende Aar; selve denne store Tilslutning i et Samfund, hvor Naturlære ikke eller kun i ringe Grad var Emne for Skoleundervisning, tyder paa, at Selskabet ikke havde levet forgæves.

Forøvrigt var der indenfor Selskabets Direktion Sans for Skoleundervisningens Betydning, og den viste sig ved, at Selskabet støttede Undervisningen i Naturlære ved at skaffe Skoler, der ansøgte derom, Apparater til Laan eller Gave; saaledes fik Realskolen i Helsingør, det v. Westenske Institut og — i 1845 — Flors Højskole i Rødding Undervisningsmidler ved Selskabets Hjælp.

Interessen for Naturlære var imidlertid bleven saa udbredt, at Faget fra 1845 blev medtaget ved de udvidede Skolers Undervisning og ved deres Examina, og Selskabet ophørte da faa Aar efter at støtte Skoler med Apparater, da de fik dem andensteds fra.

Det Selskab, som *Ørsted* i 1824 stiftede til Fædrelandets Velfærd, og som han ofrede saa overordentlig meget af Arbejde, Tid og Tanker, blev saaledes tilsyneladende ringe af Væxt, men det har forberedt Vejen for store Virksomheder af indgribende Betydning for Folkets Udvikling og har haft Livskraft nok til at virke til den Dag i Dag.

H. C. ØRSTED OG DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT

I 1829 modnedes den største og betydningsfuldeste Frugt af *Ørsteds* Arbejde for den naturvidenskabelige Undervisning i Danmark, idet den polytekniske Læreanstalt stiftedes ved kongeligt Reskript af 27de Januar i det nævnte Aar. Denne Begivenhed kom som en Konsekvens af en ca. 25aarig Virksomhed fra *Ørsteds* Side.

Vi har i det foregaaende set, hvorledes Fysik og Kemi i *Ørsteds* Ungdom kun betragtedes som Hjælpevidenskaber for det medicinske Studium og doceredes af det medicinske Fakultets Professorer, indtil *Ørsted*, efterat nogen Spænding var løst, overtog Undervisningen som Adjunkt uden Gage, hvorledes dernæst den Lykke, hans Forelæsninger gjorde, førte til, at han 1806 fik et extraordinært Professorat, der først 11 Aar senere blev ordinært, saa at Fagene først da blev repræsenterede i Konsistorium.

Vi har fulgt hans lange, utrættelige og uegennyttige Virksomhed med at skabe en fysisk Samling, og vi har set, hvorledes han paa Bekostning af egen Fordel skaffede den betryggende og passende Lokale samtidig med, at han fik oprettet det første brugelige kemiske Laboratorium under Universitetet og dertil fik knyttet *Zeise*, der gjorde dansk kemisk Videnskab Ære.

Efterat saaledes Universitetsundervisningen var kommen under betryggende Former, saa vi ham — paa Højden af sin videnskabelige Berømmelse — stifte Selskabet for Naturlærens Udbredelse for gennem dette dels at udnytte Naturvidenskabernes almendannende Evne og dels at fremme deres tekniske Anvendelser.

Den polytekniske Læreanstalts Oprettelse.

I Selskabet for Naturlærens Udbredelse var »Næringsbrugerens« tekniske Uddannelse saavel et Formaal som et Diskussionsemne; et af Bestyrelsesmedlemmerne, Professor ved Kunstakademiet *Ursin*, tog da i Novbr. 1827 et praktisk Skridt i denne Retning ved at indsende et Forslag til Kongen om Oprettelsen af en Skole, der yderligere skulde tage Arbejdet op paa dette Felt. Skolen var bestemt for, »deels Embedsmændene af Krigsstanden eller de civile Fag, hvori kræves fortrinlig practisk Duelighed, deels for Borgere, der danne sig for Fabriksvæsenet eller Maskinfaget«.[1]

[1] *Ursins* Forslag findes i Rigsarkivet i »Universitets Direktionens Forestillinger« Nr. 1155 det er dateret $^{26}/_{11}$ 1827.

Undervisningen skulde dels være praktisk, dels teoretisk med Hovedvægten paa det første. Til Skolen skulde der knyttes saavel et Maskinværksted som et Laboratorium. Den praktiske Undervisning skulde lægge Beslag paa 6 Timer hver Dag, Kemi og Matematik paa to Timer dagligt; hertil skulde føjes en Time Forelæsning 8—9 Aften i Vinterhalvaaret over teknologiske Emner. Eleverne skulde indtræde i Skolen efter Konfirmationen, skulde kunne læse, skrive og regne, samt have lidt Kendskab til tysk, ligesom Elever med tysk Modersmaal skulde kunne forstaa og læse dansk; desuden burde de helst have lært et Haandværk. Skolen skulde bestaa ved Elevernes Betaling og ved frivillige Gaver, og den skulde ledes af en privat Bestyrelse.

Ursins Skrivelse sendtes gennem Universitetsdirektionen til Konsistorium, der overlod til en Kommission, bestaaende af *Ørsted, Zeise, Thune* og *v. Schmidten,* at afgive Betænkning om Sagen. *Ørsted* blev *primus motor* i denne Kommission, idet alle Udkast til Betænkninger og Skrivelser, denne Sag vedrørende, er skrevne med hans Haand.[1]

Den 21de Februar 1828 sendte *Ørsted* et Udkast til Betænkning til de øvrige Medlemmer, og d. 29de Marts afgaves denne til Konsistorium. Om det tilsendte Forslag udtales det, at Professor *Ursin* har tænkt sig en egentlig Haandværkerskole, som vilde være en i sig selv meget nyttig Indretning; men Kongen har ved at sende Forslaget til Universitetet vist, at han vil en mere omfattende Anstalt, hvori Embedsmænd saavel af Civil- som Militær-Etaten kunde dannes, og hvortil ogsaa Fabrikanter og Haandværkere kunde ty. »Selv om vi ikke troede os paa denne Maade veiledede, vilde vi dog holde det for vor Pligt at tilkjendegive, at Professor *Ursins* Plan synes os for indskrænket.« Næringsbrugsskolerne er ganske vist ikke uden Nytte, men Erfaringen har viist, at kun »en temmelig høi Grad af Grundighed kan føre til en stor og sikker Brug af Naturvidenskaberne, og til denne høiere Indsigt naaer man ikke uden betydelig Forberedelse og en vedholdende Studering«.[2]

Ørsted griber da Lejligheden til at foreslaa Oprettelsen af en polyteknisk Skole, der skal meddele »en saadan høiere Dannelse og Indsigt, at de som derfra udgaaer ere brugbare eller lettere end andre kunne gjøre sig brugbare til alle de Foretagender, hvorved man gør Anvendelse af Naturens Kræfter og Frembringelser«. Han

[1] De findes i den polytekniske Læreanstalts Arkiv (= P. L. A.). [2] P. L. A. 1828. Nr. 1.

følger den Tankegang, hvis Rigtighed han hævdede i 1813, at »Chemikerne og Physikerne virkeligen have Ret, naar de paastaae, at deres Videnskab har en saa vigtig Indflydelse paa Statens Velfærd«,[1] og at det derfor er rimeligt, at Staten bærer de Udgifter, som kræves til Opretholdelse af en Skole, der netop skal grundlægge og fremme denne Indflydelse. Det gælder tillige om baade direkte og indirekte at indprente Almenheden det nye Dannelsesgrundlags Betydning i Samfundet; derfor bør den nye Læreanstalt forbindes med Universitetet, der fra gammel Tid er anerkendt som Udgangssted for den højere Dannelse og som Embedsmandsskolen. Forbindelsen skal markeres ved, at de to Uddannelsesanstalter stilles sideordnede under en fælles Direktion, men uden Fællesskab i Detailstyrelsen. Det foreslaas, at denne for den ny Læreanstalt »besørges af Lærerne som et underordnet Kollegium, hvorved det maatte henstilles til høiere Overveielse, om een af dem skulde bestandigt staa i Spidsen som Directeur, eller om Læreanstaltens Rectorat skulde afvexle mellem Lærerne«. Det betones, at det ikke anses for ønskeligt, »at Nogen, der ikke er Lærer, indlemmes i denne Bestyrelse.... Vi ere af den Mening, at Saadanne aldrig saa fuldkomment trænge ind i alle Læreanstaltens Egenheder som Lærerne selv, hvis Foretagender iøvrigt ville finde Kontrol nok i vedkommende overordnede Kollegium«. *Zeise* foreslaar endvidere, at Uddannelsen slutter med en Examen i Niveau med den teologiske og juridiske, »da man ellers ikke tør haabe, at en Læreanstalt som den omhandlede vil blive ordentlig benyttet«.

Man tænkte sig, at Examen skulde give Adgang til Embedsstillinger, hvor fysiske og matematiske Indsigter var fornødne, men tillige ventede man, at en Del af de Mænd, som havde fuldendt Uddannelsen, vilde søge over i ledende Stillinger i tekniske Virksomheder. For at opnaa et passende højt Maal ved den afsluttende Examen, hvortil Rettigheder skulde knyttes, maatte Adgangsbetingelserne til Læreanstalten være af en anden Art end til *Ursins* paatænkte Haandværkerskole. Mens denne skulde staa aaben for konfirmerede Drenge, der kunde læse, skrive og regne og skulde have lidt Kendskab til Tysk, skulde Adgangen til den polytekniske Læreanstalt kun ubetinget staa aaben for Studenter med 2den Examen og Officerer med Officersexamen; alle andre skulde underkaste sig

[1] Udg. III. Bd. S. 191.

en Adgangsprøve, Studenter i Matematik, andre ogsaa i almindelige Skolekundskaber, og Adgang kun tilstædes unge Mænd over 18 Aar.

I *Ursins* Plan var Værkstedsuddannelsen det centrale, i *Ørsteds* den videnskabelige Undervisning; for at denne skulde blive ret frugtbringende, skulde den imidlertid ikke være af ren teoretisk Natur; dens ledende Princip udtales paa følgende Maade: »Undervisningen i den polytechniske Læreanstalt maa stadigt arbeide paa, at Deeltagerne ikke alene erholde de foreskrevne Kundskaber, men og en saadan Øvelse i at gjøre Brug deraf, at disse Kundskaber ikke skulde være dem som en død Skat, naar de træde ind i det virksomme Liv«.[1] Med dette for Øje lægges da hele Læseplanen, der derfor indeholder baade Forelæsninger og Øvelser. *Ørsteds* Ord herom er: »I den polytechniske Skole skal ikke blot Kundskaber i de mathematiske og experimentelle Videnskaber meddeles, men ogsaa en Færdighed deri opnaaes. Jeg troer, at ingen opnaaer mathematisk Dygtighed, uden at han øver sig i at løse Opgaver og overalt at bruge Mathematiken«.[2] Til Undervisningen i Kemi knyttes Øvelser i Laboratoriet. Undervisningen i Fysik vil kræve et betydeligt Antal Forelæsninger, men »ved Siden af disse Foredrag gaae ogsaa experimentale Øvelser, der maa drives saaledes, at Tilhørerne faa Sikkerhed i alle Klasser af physiske Forsøg«.[3] Der skal tillige gives Undervisning og Lejlighed til Øvelser i Tegning baade Maskintegning og geometrisk Tegning.

Endelig bibeholdtes fra *Ursins* Plan Tanken om at knytte Værksteder til Læreanstalten, men Formaalet med dem skulde være et ganske andet; de skulde betragtes som en Art Laboratorier, der skulde tjene Begynderne til Øvelse og for de ældre studerende anvendes til Demonstrationer af Modeller og Maskiner samt disses Brug. Værkstederne fik desuden en særlig Art af Lærlinge, der kunde høre Læreanstaltens Forelæsninger, men ikke hørte til dens egentlige Elever.

Det vil ses, at den her refererede Plan ikke omfatter Undervisning i Ingeniørfag, men alene i de naturvidenskabelige og matematiske Forudsætninger, hvorpaa disse bygger.

For at disse Planer kunde realiseres, krævedes der imidlertid

---

[1] P. L. A. 1829. No. 7. Dateret $^{4}/_{12}$ 1828. [2] l. c. [3] l. c.

baade Lokaler, Samlinger og Lærere, og man vidste paa Forhaand, at Pengemidlerne til hele Indretningen vilde blive knappe; det fremgaar af Arkivernes Papirer, at det ogsaa paa disse Punkter var *Ørsted,* der fik Ideerne, stillede Forslagene og fik Sagen i Gænge.

Det viste sig nu, hvilken overordentlig Betydning det havde, at *Ørsted* i 1824 havde afgivet Dele af sin Professorgaard til den fysiske Samling og det kemiske Laboratorium og havde faaet dette anerkendt og indrettet som en selvstændig, til Universitetet knyttet, Institution. *Ørsted* kunde nemlig nu foreslaa, at saavel Professorgaarden som Samlingen og Laboratoriet stilledes til Raadighed for den nye Skole, der saa i Fremtiden skulde overtage ogsaa Universitetets Undervisning i de exakte Naturfag; han foreslog endvidere, at de øvrige Lokaler, som Læreanstalten skulde bruge, kunde anvises i en Universitetet tilhørende Professorgaard i St. Pederstræde, der sluttede sig nær til de andre Bygninger. Universitetet maatte blot holdes skadesløs for en Huslejeportion til den Professor, der havde Ret til at bebo Gaarden. Paa en forholdsvis let og billig Maade løstes dermed Spørgsmaalet om Lokaler og om væsentlige Dele af de for Undervisningen fornødne Samlinger; tilbage stod Spørgsmaalet om de Pengemidler, der skulde anvendes; der maatte kræves en Sum en Gang for alle og en aarlig Sum til Driften.

Den 19de Juli 1828 kom der en kongelig Resolution, som bifaldt disse Planer, og som udbad sig, at et detailleret Forslag angaaende de Pengemidler, der skulde bruges, og angaaende Læreanstaltens Indretning i det Hele maatte blive udarbejdet af de kommitterede Professorer og Professor *Ursin*; senere tiltraadte Lektor *Forchhammer* Kommissionen. Hermed var da, som det siges af *Steen* i »den polytekniske Læreanstalts Historie«,[1] *Ursins* oprindelige Forslag forsvundet, som et Frøkorn, der har spiret og givet en ny Plante Liv.

Allerede i August var den nye Betænkning færdig. Dens Indhold var i Hovedsagen som den forriges, men den indeholdt tillige det forlangte Overslag over Omkostningerne, dels de aarlige til Driften, dels de øjeblikkelige til Starten; de første var kalkulerede til 5300 Rbd., de sidste til 17000 Rbd.; disse Penge skulde hovedsagelig bruges til Forandring og Ombygning af de to Professor-

[1] *Adolph Steen:* Den polytekniske Læreanstalts første Halvhundrede Aar [= *Steen* P. L. H.] 1829—1879. S. 3.

gaarde. *Ørsteds* skulde bruges til Tegnestuer og Auditorier, Gaarden mod St. Pederstræde til den fysiske Samling og til et nyt kemisk Laboratorium; til *Zeises* Laboratorium skulde der føjes en Forelæsningssal.

I Decbr. 1828 fulgte der dernæst et Overslag over Udgiften til Lærergager; et Forslag angaaende disse var af Universitetsdirektionen sendt Kommissionen til Betænkning, og *Ørsteds* Udkast til denne kaster Lys over den Uegennytte, han som sædvanlig viser og den, han tillige kunde vente hos sine Fagfæller:

»Angaaende Gagerne have vi i vore Forslag afholdt os fra at yttre os. Nu derimod synes vi opfordrede til at yttre os over det Spørgsmaal, hvorvidt 600 Rbd. aarlig skulde ansees for en tilstrækkelig Gage troe vi at burde erklære: Da det af den kgl. Directions Skrivelse ses, at det, som man kunde formode, er paatænkt at forbinde Lærerposterne ved den polytechniske [Læreanstalt] med Lærerposter ved Universitetet, tvivle vi ikke om at enhver Docent, som har Iver for de didhørende Videnskabers Udbredelse, med Fornøielse vil arbeide for denne Løn; kun maa vi bede den kgl. Direction være opmærksom paa, at der kunde gives dem blandt de Paatænkte, der maaskee maatte fratræde, eller paa anden Maade tabe saa meget i Indtægt, ved den nye Ansættelse, at de enten fik mere Arbeide for mindre Indtægt, eller dog en forholdsviis meget ringe Tilvæxt i Indtægter, for et meget betydeligt Arbeide. Forsaavidt dette maatte finde Sted, tvivle vi ikke om at den Kgl. Direction derom vil gjøre den fornødne Indstilling. Hvad derimod det Punkt angaaer om Lærerne i Hovedfagene ved den polytechniske Læreanstalt skulle betragtes som Lectorer, da troe vi at burde forestille, at om end dette Punkt ikke kunde være dem der nu blive anstillede af personlig Vigtighed, saa vilde det dog give ringere Tanker om Indretningens Vigtighed end ønskelig var. Lærerne i Hovedfagene ville sikkert nødes til at anvende i det mindste 2 Timer daglig, de chemiske Lærere endog over 3 til Forelæsninger, Øvelser eller Examinatorier. Deres Undervisning maa gaae langt ud over Videnskabernes Begyndelsesgrunde, og tildeels udbrede sig over practiske Gjenstande, der fordre et eget Studium. Endeligen maa de forrette en Examen, der i Vanskelighed og Vigtighed ikke vil staae tilbage for nogen af de andre Embedsexamina. Vi haabe at Lærerne ved den polytechniske Læreanstalt aldrig ville behandle deres

Embede som Bisag, og at følgeligen heller ikke disse Embeder ville vorde behandlede som blotte Tillæg til Professoraterne. . . . .
. . . .

Hvorvidt nu mine Herrer Colleger bifalde dette Udkast, eller deri ønske Forandringer beder jeg herpaa tegnet.

4 Decemb. 1828.

Ærbødigst
H. C. Ø.

S. T.
Hr. Prof. *Thune*
» » *Zeise*
» » *v. Schmidten*
Doctor *Forchhammer.*« [1]

Kollegerne giver Forslaget deres Tilslutning; *Zeise* og *Forchhammer* mener dog, at 3 Timer daglig er for lavt beregnet for Lærerne i Kemi. Der skal holdes 5 Forelæsninger og 12 Timer Øvelser, og *Zeise* mener, at der vil komme mange Forespørgsler, som vil kræve Undersøgelser før Besvarelsen; desuden skal der Tid til at holde alt i Orden.

Med denne Henstilling angaaende Lærergager sendte *Ørsted* tillige en Læseplan til Kollegernes Approbation eller Ændring; den gav ikke blot Rammer for Undervisningen og Examensfordringer, men gik i Enkeltheder paa en Maade, der viste dens Ophavsmands Interesse for og Forstand paa Undervisning. Et Par Exempler skal anføres: Planen omfattede 4 Halvaar; til 1ste Halvaars Matematikplan er der knyttet følgende Bemærkning: »Lærerne vælger saavel i dette som i de to følgende Halvaars Forelæsninger og Øvelser, saa vidt skee kan, saadanne Exempler og Opgaver af mechanisk Physik og Maskinlære, der kunne forberede Tilhørerne til desto lettere at fatte den mathematiske Mechanik, som foredrages i fjerde Halvaar. Desuden tages ogsaa ved Exempler og Opgaver Hensyn paa de andre Dele af Naturvidenskaben, for derved baade at gjøre de mathematiske Sandheder mere beskuelige og for at give Tilhørerne en desto mere levende Indsigt i Videnskabernes indbyrdes Forbindelse«.[1] Det sidste Formaal fremhæves yderligere i en Bemærkning, der slutter Læseplanen: »For at tilveiebringe en fuldkomnere Samvirkning mellem alle Lærerne, er det vigtigt at enhver af Lærerne veed hvilke Lærdomme de øvrige foredrage; ikke for

[1] P. L. A. 1829. No. 7.

at forebygge Uliigheder i Meninger, der snarere oplive end skade, naar den behørige Lærerviisdom iagttages, heller ei for at forebygge den Gjentagelse af samme Sandheder, i forskiellige Foredrag, som ere uundgaaelige i saa beslægtede Fag, men for at sætte den ene Lærer i Stand til at tage Hensyn paa den anden, og til venskabeligen at berigtige hinandens Indsigter. Til denne Hensigt udvælges for hver Forelæsning een af de dueligste Tilhørere, som optegner Hovedmomenterne af Foredragene, saavidt de ikke findes i Lærebøgerne, hvorover læses, og derpaa efter at vedkommende Lærer har gjennemseet disse, meddeler denne til de andre Lærere«.

Endelig udtales det: »Forelæsningerne holdes alle efter trykte Lærebøger. Disse behøve dog ikke at være danske, men kunne ogsaa enten være tydske eller franske«.

Denne Undervisningsplan vandt ogsaa Kommissionens Bifald, og Følgen af dennes Indstillinger blev da den polytekniske Læreanstalts Oprettelse ved Resolution af 7de Januar 1829; tillige approberedes den provisoriske Plan som gældende for de første to Aar, »hvorimod Læreanstaltens Tilværelse i sig selv ingenlunde er at anse som provisorisk«. Den 21de Februar 1829 udnævntes de første 7 Lærere ved den nye Læreanstalt; af disse udgjorde de 5 dens Bestyrelse; *Ørsted* blev baade Lærer i Fysik og Direktør med et samlet Honorar af 600 Rdr. De øvrige Bestyrelsesmedlemmer var: Lærerne i Kemi, *Zeise* og *Forchhammer*, med Gage 800 Rdr., Læreren i Maskinlære, *Ursin*, der ligeledes fik 800 Rdr., mens den 5te, Læreren i Matematik *v. Schmidten*, fik 600 Rdr. Et af Bestyrelsens første Arbejder var at supplere Undervisningsplanen med et provisorisk Reglement, som bekræftedes d. 5te Juni 1829. Derefter fuldendtes i Løbet af den følgende Sommer de fornødne Ombygninger ved Professorgaardene i Studiestræde, og d. 5te Novbr. 1829 indviedes den polytekniske Læreanstalt med en Tale af *Ørsted*: »Om den dannende Virkning, Naturvidenskabens Anvendelse maa udøve«.[1]

H. C. Ørsteds Arbejde ved den polytekniske Læreanstalt.

De Hverv, *Ørsted* havde overtaget ved den nye Læreanstalt, stillede store Krav til hans Tid og Tanker. For det første var der til Fysiken henlagt et meget stort Antal ugentlige Forelæsningstimer

[1] Maanedsskrift for Litteratur II. S. 442—458; samt »Aanden i Naturen« S. 63—80. (Saml. og efterl. Skrifter Bd. 2. Kbhvn. 1850.)

— ti — foruden fysiske Øvelser, men til dette Undervisningsarbejde føjedes dernæst det administrative, som Direktørværdigheden medførte. Den nye Læreanstalt skulde ledes og støttes baade udadtil og indadtil; udadtil skulde dens Betydning fastslaaes, dens Rettigheder værges, og dens Elevers Tarv varetages. Indadtil skulde alt sættes i Gang, og da dette var sket, skulde Undervisningen kontrolleres, og baade Lærere og Elever støttes under Tilpasningen til det ny og uprøvede.

Undervisningen begyndte med 22 Examinander; 10 af disse var Studenter med 2den Examen, 4 var Officerer, 1 var Student, og 7 maatte underkaste sig Adgangsexamen. Alt gik ikke glat i Begyndelsen; den dygtige *v. Schmidten* var svag og døde allerede 1831; Tegneundervisningen var ikke i god Gænge under *Hetsch'* Ledelse, og *Ursin* magtede ikke Undervisningen i Maskinlære. Af de 5 Kandidater, der indstillede sig til Examen i 1832, fik de 3 »Maadelig«, de 2 »Slet« i hans Fag. Efter at der var ført Klage over ham fra Elevernes Side, søgte han sin Afsked.

Det viste sig desuden snart, at Læseplanen vanskeligt kunde gennemføres; Tiden var altfor knapt beregnet, og der maatte udarbejdes et nyt Reglement, hvorefter Kursuset forlængedes til $2^1/_2$ Aar, og der indførtes Undervisningstvang, da Arbejdet fra Elevernes Side ikke havde været tilfredsstillende.

Direktøren tog sig personligt af alle Vanskeligheder; Arkivsagerne fra disse Aar bærer Vidnesbyrd derom, idet Udkast til de forskelligste Skrivelser er skrevne med hans Haand. Han tog sig af Eleverne baade kollektivt og enkeltvis; han søgte f. Ex. at skaffe dem Lettelser i Militærtjenesten og Rettigheder overfor Laugene, og han tog sig af de enkeltes Forberedelse og Opførsel; det bemærkes saaledes i en Anbefaling fra ham for en ung Mand, der ønskede at stedes til Adgangsexamen før det fyldte 18de Aar, at i den Tid, Ansøgeren var Værkstedselev, kom denne hver Søndag til ham for at prøves i sine fortsatte Skolestudier!

Et morsomt Exempel paa hans Detailkundskab om de enkelte Elever ser man i følgende Udkast til et Brev, og især i den Bemærkning, han til Oplysning for Renskriveren har knyttet til det. (Den i Bemærkningen omtalte Sætning er her kursiveret).

$^{25}/_1$ (1836): »Et saadant Brev sendes til Capt. *Tuxen* og et lignende til *Falkenskjold*; men af det sidste udelades det med Rødt understregne. *Ø*«.

»Det gør undertegnede Bestyrelse ondt at maatte mælde Dem, at Deres Søn adskillige Gange har gjort sig skyldig i barnagtige Foretagender, der have tildraget ham Irettesættelse, først af medundertegnede Directør, og nylig endog af hele Bestyrelsen. Det ligger i vor Indretnings Natur, at vi herfor have ingen anden Straf end Irettesættelser af forskjællige Grader og endelig Udelukkelse. Vi have maattet betyde Deres Søn, at han ved gjentagen Forseelse udsætter sig for denne Straf, og vi holde det for vor Pligt herom at underrette Dem som Fader. Saa smerteligt det end vilde være os, kunne vi dog ikke undlade *uden alle Hensyn til personlig Agtelse for Faderen* at opfylde denne Trudsel, dersom han dertil giver Anledning, da Ordenens Haandthævelse ikke tillader yderligere Overbærelse«.[1]

Bestyrelsen fulgte i uegennyttigt Arbejde Direktørens Exempel. Hvert Medlem paatog sig saaledes Tilsyn med nogle af Værkstedseleverne og lod dem hver Uge komme til sig, prøvede deres Fremgang og sørgede for, at deres almindelige Skolekundskaber ikke gik i Glemme. Fra 1834 blev denne Sag sat i System, som det fremgaar af et Udkast, skrevet af *Ørsted*, til et Brev til de unge Menneskers Forældre. Efter dette skulde Eleverne møde 12 Gange om Aaret hos de Professorer, der examinerede til Adgangsexamen; i den første Uge af hver Maaned Onsdag 8—9 for at prøves af *Forchhammer* i Tysk; i den anden Uge af hver Maaned Fredag $1^1/_2$ for at prøves i Historie og Geografi og lade deres Udarbejdelser i Modersmaalet gennemse af *Ørsted*; i 3die Uge prøvedes de af *Zeise* i Fransk, i 4de af *Ramus* i Matematik. Grunden til Bestyrelsens store Interesse for Værkstedselever var den, at mange af dem forberedte sig til Læreanstaltens Adgangsexamen, og det var da af Betydning for hele Anstaltens Trivsel, at de unge Aspiranter mødte vel forberedte til Studiernes Begyndelse. I det ovenfor omtalte Brev blev det tilbudt Forældrene, hvis de ønskede det og vilde betale for det, at Læreanstalten vilde engagere Lærere til at lede Forberedelsen; her er altsaa Tanken om Læreanstaltens Forberedelseskursus til Adgangsexamen første Gang fremme; den realiseredes ikke, da de fleste Forældre havde arrangeret Undervisning for deres Sønner andetsteds.

Man forstaar, at det var en Lettelse for Bestyrelsen, da Oprettelsen af »den almindelige Forberedelsesexamen« i 1838 fritog dens

[1] P. L. A. 1836. Nr. 6.

Medlemmer for Examination i de almindelige Skolefag ved Adgangsexamen og dermed tillige for de her omtalte frivillige Byrder.

Det voldte Vanskelighed at faa den pekuniære Administration i bekvemme Former. Regnskabet for Læreanstaltens to første Aar indsendtes d. $^2/_4$ 1832 og ledsagedes af *Ørsted* med en Undskyldning for dets sene Fremkomst med følgende Motivering: »Regnskaberne for de første to Aar ere blevne meget forviklede, deels formedelst de Vanskeligheder de første Indretninger medføre, deels formedelst de nu hævede Mangler i Værkstedernes Oekonomi, deels og maaskee allermeest ved Mangel af Øvelse fra vor Side. Det har derfor været os meget vanskeligt at bringe Oversigten over disse Regnskaber til den fornødne Klarhed«.[1]

Mange andre Administrationssager lagde Beslag paa Direktørens Kræfter. Efter faa Aars Forløb trængtes der saaledes til Udvidelse af Lokalerne, og denne iværksattes efter *Ørsteds* Forslag ved Køb af et Hus i St. Pederstræde, der stødte op til Læreanstalten; en tilfredsstillende Ordning af Værkstedernes Forhold voldte betydelige Vanskeligheder, og under alt dette krævedes der stadigt Tilsyn med og Ændringer i Forhold vedrørende Undervisningen og Lærerne. I nogle af Fagene var det vanskeligt at skaffe kvalificerede Lærerkræfter, i andre Tilfælde, hvor Lærernes faglige Dygtighed var hævet over al Tvivl, skortede det paa Evne til at undervise, og endelig var Lønningerne for smaa og Arbejdskravene for store. Alt dette vil ses af følgende Exempler.

I Maskinlære og Teknologi var Undervisningen stadig utilfredsstillende. *Ursin* var bleven afløst af *Dyssel*, der fik en foreløbig Ansættelse. Da i Foraaret 1836 det Tidsrum udløb, for hvilket han var ansat, gjorde Bestyrelsen allerede d. 26de Oktbr. 1835 Indstilling om en meget nødvendig Forandring i den mekaniske og teknologiske Undervisning, som »henhøre til Læreanstaltens vigtigste Grene og have lige fra Begyndelsen af udgjort dens svage Side«. *Ørsted* affattede Indstillingen, som blev tiltraadt af Bestyrelsen; den viser paa karakteristisk Maade, hvilke Fordringer han stillede til en Lærer for Ungdommen: »Det vilde maaske blive et gjennem en heel Menneskealder uforvindeligt Tab for denne Indretning, dersom man fik en fast Lærer, af hvem man ikke kunde vente noget mere, end hidindtil er udrettet. Vel har Professor *Dyssel* ikke i de sidste Par Aar givet Anledning til den Klage over Timernes For-

[1] P. L. A. 1832. Nr. 22.

sømmelse, som vi forhen vare nødte til at føre mod ham; men iøvrigt vedbliver han at være en meget utilfredsstillende Lærer. Det er langt fra, at vi ville beskylde ham for Mangel paa Kundskaber; vi kunne ikke andet end bevidne, at han har en virkelig ualmindelig Lærdom i sit Fag, men hans Foredrag har Intet, hvorved det kunde gavne mere end Læsningen af det, han har ladet trykke... Fejlen ligger ikke nærmest i Foredragets Stil eller i Organets Ufuldkommenhed, men snarere deri, at Foredraget er ubesjælet, monotont og i alle Maader trættende. At saa Faa af Læreanstaltens Examinander studere Mechanik beroer vistnok for en Del herpaa. Sikkert havde han kunnet bøde noget paa sit Foredrags Mangler, hvis han ved sin øvrige Personlighed havde udøvet en gunstig Indflydelse paa sine Tilhørere; men dette er langtfra at være Tilfældet. Den Kjærlighed til Videnskaben, som en dygtig Mand, ogsaa uden Lærergaver, blot ved sin egen Begeistring for Faget, formaaer at opvække er fremmed for hans Behandlingsmaade, som uophørligt viser hen paa de Fejl, som ere blevne begaaede af andre, og de Ufuldkommenheder, der endnu ere i vor Kundskab, uden med behørig Kjærlighed og Interesse at fremhæve de afgjorte og brugbare Sandheder. Vistnok skal hiin Kritik ikke forsømmes, men det maa underordnes det Positive. Den modsatte Fremgangsmaade er høist fordærvelig for Undervisningen og har blandt andet den Følge, at det Vigtige ikke fremtræder i sin Vigtighed men unddrages Opmærksomheden ved den vidtløftige Behandling af Smaating. Kort denne Negativitet er en Fjende af al praktisk Aand«.[1]

Dyssels Fag deltes mellem to, *Wilkens* og *Hummel*; den sidste var en dygtig Tegner, der foruden at være polyteknisk Kandidat i Mekanik var oplært paa Holmens Modelskole, og af hvem det derfor ventedes, at han kunde bidrage til at bringe en nærmere Forbindelse tilveje mellem Tegning og Maskinlære, end man hidtil havde kunnet opnaa. I Indstillingen angaaende hans Ansættelse skriver *Ørsted*: »Medundertegnede *Ørsted* lover at henvende særdeles Opmærksomhed paa Gangen i hans Undervisning«.[2] *Ørsted* bedømmer i det Hele Lærernes Værdi for Læreanstalten mere efter deres Lærerdygtighed og deres Kendskab til hele Undervisningsomraadet end efter deres faglige videnskabelige Kvalifikationer; derfor vurderede han ikke *Zeise* højt som Lærer, og derfor hævdede

[1] P. L. A. 1835. Nr. 36. Findes trykt: *Steen:* P. L. H. S. 15 o. fl. [2] P. L. A. 1835. Nr. 48.

han, da der i 1847 skulde ansættes en Lærer i Matematik for Kemikerne, at det skulde være *Holten*, der havde mere Kendskab til de Fag, hvortil Eleverne skulde anvende Matematiken, end Konkurrenten *Steen*, der var Matematiker. Dette hans Standpunkt fremkaldte skarp Kritik fra Kolleger i Bestyrelsen og ogsaa offentlige Angreb.

Hans Fordringer til Lærerne var i Almindelighed store; som oftest honorerede de disse, besjælede saavel af samme uegennyttige Ønske om at tjene Almenvellet, som *Ørsted* selv lagde for Dagen, som af personligt Venskab for denne. Vi har set, hvorledes de tog sig af Eleverne til Adgangsexamen, og samme Beredvillighed til at fremme Læreanstaltens Vel viser sig paa andre Omraader; blandt mange Tegn derpaa vælger vi følgende: Universitetsdirektionen sendte i 1830 Læreanstalten et Forslag, der gik ud paa, at Guldsmedemestrene, før de nedsatte sig, skulde aflægge en Prøve paa at legere og probere de ædle Metaller, og at denne Prøves Afholdelse skulde overdrages til Bestyrelsen og særlig til de tvende Lærere i Kemi, samt at disse tillige skulde udgøre en Autoritet, hvortil Klager over Guardeinens Prøver kunde indankes. Svaret herpaa lød: »Vi ere af den Mening, at Læreanstalten ved at paatage sig disse Forretninger vil udvide sin Virksomhed paa en for det Offentlige nyttig Maade, og at altsaa Bestyrelsen paa ingen Maade bør unddrage sig dem.«

Det blev i det Hele ikke blot Undervisningen, der lagde Beslag paa Lærernes Tid, men meget Arbejde af anden Art strømmede efterhaanden ind til dem, det meste i Form af Betænkningssager og Krav om Undersøgelser af teknisk Art. Det viste sig efter faa Aars Forløb, at man maatte indskrænke sig til at foretage saadanne for offentlige Institutioner; da der saaledes i 1832 forespurgtes i Anledning af en retslig Strid, om den Skade, Røgen fra et Brænderi foraarsagede paa et Naboblegeri, kunde forebygges, svarede Bestyrelsen: »Vi maa i alle Tilfælde følge den Grundsætning ikke at anvende den os ved saa mange Embedspligter allerede meget indskrænkede Tid paa at udarbeide Responsa til Brug i Retsstridigheder, uden at de enten ere forlangte af offentlige Autoriteter, eller at vi selv indsee dermed at stifte nogen vigtig Nytte«.[1]

Begreberne Embedspligt og Embedsed omfattedes med stor Respekt. Da saaledes en Gang i 1842 Retterne i Hertugdømmerne

[1] P. L. A. 1833. No. 19.

havde betvivlet, at Bestyrelsens Erklæringer over Toldsager havde Embedsautoritet, fordi det ikke ved den polytekniske Læreanstalts Reglement var paalagt den at afgive saadanne Betænkninger, svarer *Ørsted,* at Erklæringerne er behandlede som Embedssager »og holdt vi os ved vor Embedsed bundne til at behandle dem med samme Omhu som umiddelbart befalede Sager«. Han gør dog tillige opmærksom paa, at Sagernes Antal er i stærk Stigen, og hvis Behandlingen paalægges Bestyrelsen som Embedspligt, bør der gives Vederlag for dem.

Det er i det Hele meget knapt med Penge baade til Lærerne og til Læreanstalten. *Ørsted* kunde i 1849 paa en Henvendelse fra det nystiftede polytekniske Samfund med Rette svare, at han takker for de smukke Ord, der er henvendt til ham om Læreanstalten, og at han glæder sig over den gavnlige Virksomhed, som denne har udøvet til Trods for »de ringe Midler, som vare tilstaaede den; hvilke vi holde for langt ringere end dem, der er blevne tilstaaede til Anlæget og Drivten af nogen anden polyteknisk Læreanstalt med et lige saa omfattende Formaal«.[1] Til Trods for det store Arbejde, der paahvilede Lærerne, var de meget slet betalte. Synspunktet for deres Gagering træder tydeligt frem i en Skrivelse fra *Ørsted* i 1840; den er fremkommet ved, at Lektor i Teknologien, *Wilkens,* der havde en Gage paa 400 Rdr., havde ansøgt Finansdeputationen om et Gagetillæg, og denne havde da forespurgt Bestyrelsen, om Læreanstalten kunde give dette. *Ørsted* svarer, at det er umuligt: »Det vil ikke uden en meget stor Forøgelse i Læreanstaltens Indtægter være muligt, at skaffe Gager, hvoraf Lærerne uden andre Indtægter kunne leve. . . . Har altsaa en Lærer ikke nok til at leve af, maa vi paa det bedste anbefale ham til at erholde Forretninger og Indtægter andetsteds; og det kunne vi saa meget mere gjøre med Hensyn paa Lector *Wilkens,* da hans Arbeidsomhed, hans Orden i Forretninger, og hans maadeholdne Fordringer paa Livets Goder, gjøre ham brugbar i adskillige Forretninger«.[2] Altsaa Synspunktet er: Lærerstillingerne ved Læreanstalten er ikke beregnede til at være fuldt Erhverv.

Ørsteds Betragtningsmaade af hele Forholdet viser sig i en Ytring til *Ramus* i Anledning af en Fordring om Gageforhøjelse i 1845: »Jeg har tænkt mig at vi alle bære denne Byrde, fordi vi saae,

[1] P. L. A. 1849. No. 7.
[2] P. L. A. 1840. No. 39.

at Læreanstalten for Tiden vilde opløses, om vi forlangte én til vore Arbeider svarende Løn«.[1]

Man ser, hvorledes den samme Tankegang behersker *Ørsted* i hans høje Alder som i hans Ungdoms og Manddoms Dage; det er den samme Mand, der taler her, som i sine unge Dage foretrak at blive Adjunkt ved Universitetet uden Gage fremfor at faa en vellønnet teknisk Stilling, og som i sin Manddom efter at have vundet Verdensry ved en videnskabelig Opdagelse gav sin Tid og sit Arbejde til Selskabet for Naturlærens Udbredelse. Han viser tilmed den samme Nøjsomhed overfor ydre Hjælpemidler, som da han i lejede Lokaler føjede Led for Led til den fysiske Samling, indtil den havde voxet sig stor nok til at blive en værdig kongelig Gave til Universitetet, og den samme Nøjsomhed blev hans Kolleger nødt til at udvise. Laboratorierne havde saaledes ordentlig Plads til 34, men i Fyrrerne havde Lærerne gjort Udveje til, at omtrent 100 kunde arbejde der i et Halvaar;[2] tilmed var Rummene elendige, uden Ventilation og uden Stinkskabe. Hverken den fysiske Samling eller Modelsamlingen havde saa megen Plads, at det anskaffede kunde udnyttes. I Tegnestuerne var der Plads til 29 med behørigt Lys og Rum; ved at indskrænke Fordringerne hertil var man kommen op til at tilstede Adgang til 80, og saaledes overalt; selv hver Pengesum, som var absolut nødvendig, var vanskelig at faa og krævede Udarbejdelsen af mange og lange Erklæringer. *Ørsted* var trænet i denne Art af Besværligheder, men der var en anden blandt Lærerpersonalet, hvem det meget Arbejde nedbrød, og for hvem det videnskabelige Arbejde betød saa meget, at Konflikten mellem de Krav, dette stillede til ham, og de, som hans Embedsstillinger medførte, ødelagde hans Nerver. Dette førte til en fleraarig vanskelig Periode, hvor det udmærkede, næsten sønlige Forhold, hvori han fra Ungdommen havde staaet til *Ørsted*, led Skade. Manden var *Zeise*.

Zeise havde fra 1806 boet flere Aar i *Ørsteds* Hus, mens han forberedte sig til de første akademiske Examina; han havde dernæst studeret Kemi og Fysik under *Ørsteds* Vejledning, og havde ved dennes Indflydelse faaet saavel Laboratorium som Lærerplads under Universitetet. Han var fulgt med til den polytekniske Læreanstalt ved dennes Oprettelse, men vedblev at være Universitetsprofessor, saa at de af Universitetets Elever, der havde Kemi til

[1] P. L. A. 1845 No. 142. [2] *Steen*: P. L. H S. 31.

Fag, skulde kunne benytte hans Laboratorium; tillige var Farmacevternes Uddannelse i Kemi bleven knyttet dertil fra 1828. Efter kun at have haft faa Elever fik *Zeise* fra 1829 en ret omfattende Undervisning i Laboratoriet og tillige andet Arbejde ved Læreanstalten, og det viste sig efter faa Aars Forløb, at hans nervøse Konstitution var for svag til at bære dette; allerede fra 1834 maatte han ofte forsømme sit Arbejde og med kort Varsel faa en Stedfortræder ved Examen. I Foraaret 1836 skrev han f. Ex. til *Ørsted* og bad ham udvirke, at *Scharling* maatte overtage en Del af hans Arbejde ved den forestaaende Examen, da han havde været syg i 2 à 3 Maaneder. Hans Brev er formet som en Art Ansøgning. Han stiler den til *Ørsted* og skriver: »Jeg henvender mig ved denne Leilighed til deres Højvelbaarenhed, saaledes som jeg stedse har gjort, med den fulde Fortrøstning, at De nu, som hidtil, vil sørge for mig som en Fader.«[1] Han tilbyder selv at betale 500 Rbd. for at faa sit Arbejde udført, thi »at forlange, at Læreanstalten, foruden at udrede Løn til sine Lærere tillige skulde betale andre Docenter under Lærernes Sygdom vilde være ubeskedent, og kunde saaledes ikke stemme med mine Begreber.« *Ørsted* raadførte sig derefter med *Zeises* Læge, Professor *Jacobson*, der mente, at det var nødvendigt, at hans Arbejde formindskedes, og det skete da. I 1837 indgik der en ny Ansøgning fra *Zeise* til Universitetsdirektionen om at faa *Scharling* til Vikar i Vinterhalvaaret. Betalingen herfor skulde erlægges af Læreanstaltens Gagebesparelsesfond.

I det følgende Aar maa der have rejst sig en for *Ørsted* ubehagelig Opinion, der øjensynligt gik ud paa, at han skulde søge at begunstige *Scharling*, der var bleven hans Svigersøn, paa *Zeises* Bekostning. I en Skrivelse til *Zeises* Læge, Professor *Jacobson*, afviser *Ørsted* værdigt denne Insinuation og gør Rede for sit Forhold til *Zeise*. Det er retfærdigt nu at offentliggøre hans egne Udtalelser om Sagen, da den efter sit videre Forløb gav Anledning til en heftig og hyppigt gentagen Beskyldning for Nepotisme.[2] Skrivelsen viser, at *Ørsted* har raadet *Zeise* til at opgive sin Undervisning ved Læreanstalten og beholde sin Universitetsstilling, dog uden Forpligtelse

[1] P. L. A. 1836. No. 33.

[2] *Fr. Barfod* omtaler denne Beskyldning i en Levnetsskildring af *H. C. Ørsted* i »Skandinavisk Folkekalender« 1845. S. 3—16. Han siger først, at han ikke vil udtale sig om »Grund eller Ugrund« til Beskyldningen, men tilføjer dernæst i en Note: »Den samme Mand, der 1840 virkede for sin Svigersøn *Scharling*, virkede 20 Aar tidligere paa samme Maade for *Forchhammer*, der hverken var eller blev hans Svigersøn.«

til at meddele nogen Laboratorieundervisning; i hele sin Form er den karakteristisk for *Ørsted:*[1]

»De faaer herved et temmelig formeligt Svar og overalt fremviseligt Svar paa Deres fortrolige Meddelelse angaaende Professor *Zeises* Anliggender. Grunden til denne min Fremgangsmaade ligger deri, at jeg fra flere Sider erfarer at vor Ven har talt om Sagen til saa Mange, som atter have omtalt den videre, at den ordentligt er bleven Gjenstand for Rygter. Det forstaar jeg, at han maatte fremstille Sagen saaledes som han seer den; og det er naturligt at han ikke let har faaet den foredraget fuldstændigt, og endnu mindre at den af dem, som modtage Meddelelserne er bleven rigtigt og fuldstændigt opfattet. Jeg er langt fra at tage dette ilde op, eller at ansee dette som et Beviis paa Mangel af Venskab fra *Zeises* Side; jeg er tverimod vis paa hans venskabelige Sindelag mod mig; men efter det Skeete er nu en omstændelig Udvikling af Sagen nødvendig. Jeg maa endog ønske at Professor *Zeise* viser nærværende Skrivelse til dem, som han vil tage paa Raad om denne Sag: ligesom jeg ogsaa forbeholder mig at vise den til de Mænd med hvem jeg veed han har talt derom, eller til hvem derom er blevet talt paa hans Vegne.

Først maa jeg bemærke, at de Mænd, som have talt til mig om dette Anliggende, synes at have befundet sig i den Misforstaaelse, at jeg uopfordret skulde have givet *Zeise* mit Raad, da det dog er ham som har forlangt det. Jeg har været langt fra strax at give efter for dette Forlangende; men har adskillige Maaneder igjennem raadet ham til at see Tiden an. Først da han med en Art af Fortvivlelse forlangte et afgjørende Raad, og Sagen heller ikke mere syntes mig at taale Opsættelse, gav jeg ham det ligesaa uforbeholdent, som jeg tænkte mig det. Jeg tilsidesatte derved den Klogskabsregel, der bød mig under ingen Betingelse her at give Raad; men det tør jeg sige, at jeg gav det saaledes, som jeg ønskede det fulgt med Hensyn paa mig selv, hvis jeg blev uskikket til Lærerforretninger, men endnu beholdt Udsigt til at udrette noget som Videnskabsmand. Jeg lod mig herved lede af den Betragtning, at *Zeise* uomtvisteligt har udmærket sig langt mere som chemisk Undersøger end som Lærer eller Veileder i de experimentale Øvelser. Det var derfor min Mening, at dersom hans Livsvirksomhed kunde sikkres som

---

[1] P. L. A. 1838. No. 119.

Videnskabsmand, maatte han være glad ved at befries fra Forretninger, som alle ere enige om at finde stridende mod hans Sindsforfatning, og, som jeg ved mange Leiligheder troede at have bemærket, virkede ugunstigt paa hans Sundhed: Jeg var sandelig aldeles ikke bange for, at dette Raad skulde være ugunstigt for ham; men jeg frygtede meget mere for, at en saa gunstig Stilling ikke vilde lade sig opnaae, hvorfor jeg dog af alle Kræfter vilde arbeide«.[1]

Han gør dernæst udførligt Rede for, at *Zeises* Helbred siden 1834 har været saa vaklende, at det har været til stor Skade for hans Undervisning. Folk udenfor Læreanstalten har intet faaet at vide om disse Vanskeligheder, »men dette kan umuligt formindske Læreanstaltens billige Fordring til at se Tilstanden endt.« Den største Vanskelighed ved at skille *Zeises* Universitetsvirksomhed fra den, der er knyttet til Læreanstalten, er Laboratoriet; dette maa Læreanstaltens Lærer beholde alene, da det er for lille til to; desuden — selv om Pladsen tillod, at to Professorer virkede der, vilde en saadan Ordning af en anden Grund blive uholdbar; en af de to maatte regere. »Men at sætte nogen for bestandigt under en Mand, paa hvis Sind hans Sygelighed har en saa uberegnelig Indflydelse, vil vist ingen finde raadeligt.« Universitetet bør da leje et Lokale til et Laboratorium til *Zeise,* saaledes som man indskrænkede sig til at gøre for *Ørsted* selv fra 1804—24. Da Laboratoriet ikke skal bruges til Undervisning, behøver det kun at være lille, og de Materialier, der skal bruges, kan faaes fra Læreanstaltens.

I April 1839 skriver *Zeise* i et Brev til sin »højtærede Ven og Collega« *Ørsted,* at han atter er syg, ikke kan møde ved Examen og anmoder om Vikar.

I Løbet af 1839 blev Sagen da taget op til Afgørelse, men den blev anderledes end den Ordning, *Ørsted* havde tilraadet.[2] *Zeise* blev befriet for en Del af sit Arbejde; *Forchhammer* overtog en Forelæsningsrække og fik derfor 75 Rdr. af *Zeises* Gage. *Scharling* overtog en anden Forelæsningsrække samt alle Undersøgelser i Anledning af Forespørgsler udefra; han fik derfor 200 Rdr. af *Zeises* Gage; der blev desuden indrettet to Tagkamre til et Laboratorium for ham, og det gamle Laboratorium, som *Zeise* beholdt, skulde afstaa 200 Rdr. til det nyes Udgifter. *Zeise* beklagede sig dernæst i en Skrivelse[3] til Universitetsdirektionen over Ordningen;

[1] P. L. A. 1838. No. 119. [2] P. L. A. 1839. No. 24, 29, 56. [3] P. L. A. 1839. N. 56.

dels mener han, at han ikke har faaet Lettelse nok i sit Arbejde i Forhold til Fradraget i sin Gage, dels og især er han misfornøjet med, at hans Laboratoriums Budget formindskes med 200 Rdr. Denne Skrivelse fremkaldte et meget udførligt Svar fra *Ørsted;* han omtaler deri det uheldige i, at han er beslægtet med *Scharling*, men anser det for sin Pligt at staa paa dennes Ret til at faa nogle Penge til sit Laboratorium og for sin Pligt mod sig selv, »nu at bidrage til at belyse den Skygge en for sit Eget sygeligt ængstelig Mands Speculationer kunde kaste paa mig«. Skrivelsen er skarp overfor *Zeise*, og den bitre Stemning, den er Udtryk for, holder sig i flere Aar.

Den kom atter til Orde i 1844.[1] Universitetsdirektionen havde efter et indtrængende Andragende af *Zeise* bevilget 700 Rdr. aarligt Tilskud til Laboratorierne, og Direktionen sendte dernæst Læreanstaltens Bestyrelse en Skrivelse, hvori den bad denne stille Forslag om, hvorledes dette Tilskud skulde fordeles mellem de to Laboratorier, *Scharlings* og *Zeises; Scharling* havde ogsaa overtaget Undervisningen af Medicinerne, som tidligere havde hørt til i *Zeises* Laboratorium. Om denne Fordeling rejste der sig dernæst en heftig Strid. *Zeise* kæmpede som en Løve for at faa Hovedparten til sit Laboratorium. *Ørsted* og Flertallet i Bestyrelsen vilde give *Scharlings* mere, end *Zeise* fandt rimeligt, og kun *Ramus* støttede denne. Striden endte med et Kompromis, hvorefter *Zeise* fik Raadighed over 450 Rdr., *Scharling* over 250 Rdr. I denne Strid er *Zeise* udelukkende saglig, men *Ørsted* tillige personlig, idet han atter fremdrager de Vanskeligheder, som *Zeises* vaklende Helbredstilstand voldte i Tidsrummet 1834—39. *Zeise* beklager sig herover; han henviser dernæst til den videnskabelige Betydning, som hans Undersøgelser har, og som øjensynligt er ham fuldt bevidste, og hævder med Bestemthed, at Hensynet til det videnskabelige Arbejde ikke bør skubbes til Side af Hensyn til Undervisningen, og at en Universitetsprofessor maa føle Betydningen af, at dette Arbejde fremmes, og maa have saadanne Midler i Hænde, at dette er muligt. *Ørsted* indrømmer saavel dette som ogsaa Værdien af *Zeises* Arbejder, men er skarp overfor ham personligt.

Zeises Helbred var efterhaanden bleven bedre, saa at han baade kunde arbejde videnskabeligt og tillige med faa Afbrydelser passe den Del af Undervisningsarbejdet, som han havde beholdt; ved

[1] P. L. A. 1844. No. 225.

hans Død i 1847 holdt *Ørsted* en Mindetale[1] over ham i Videnskabernes Selskab, fremhævede hans videnskabelige Betydning, men pegede ogsaa paa hans Mangler som Lærer og paa hans sygelige Sind. —

I Aarene efter *Zeises* Død blev Pladsmanglen i Laboratorierne og disses mangelfulde Karakter endnu mere generende, og i det Hele blev Plads- og Lønningsforholdene saa daarlige paa alle Læreanstaltens Omraader, at Bestyrelsen indtrængende opfordrede Universitetsdirektionen til at støtte dens Andragende om en Sum en Gang for alle af 50000 Rdr. til Udvidelser og 6000 Rdr. aarligt til Gageforbedringer, men inden Sagen blev ordnet kom Treaarskrigen og Regeringsforandringen. Allerede d. 19de Juni 1848 modtog Læreanstaltens Bestyrelse et Brev fra Kultusminister *Monrad* med Meddelelse om, at han vilde søge Læreanstalten udvidet og Lærergagerne forhøjede; han udbad sig derfor Bestyrelsens Svar paa en Række Spørgsmaal.[2] Svarene blev givne tilligemed udførlige Forslag til store Udvidelser af Undervisningen, men Sagen kunde ikke gennemføres, og en større Udvidelse af Læreanstalten og dens Undervisning iværksattes først efter *Ørsteds* Død.

Bestyrelsen og særligt Direktøren for Læreanstalten havde en Kamp at føre udadtil for at skaffe dens Elever Rettigheder og Arbejdsplads i Samfundet. Denne Opgave var ikke let og viste sig sikkert vanskeligere, end *Ørsted* fra Begyndelsen af var forberedt paa. »Embedsstillinger, hvor fysiske og matematiske Indsigter var fornødne«, var der ikke mange af, og til dem var »militære Ingeniører« Konkurrenter. Man havde tænkt sig, at Mænd, der havde modtaget Læreanstaltens Uddannelse, vilde søge over i ledende Stillinger i tekniske Virksomheder, men her lagde hele Laugsindretningen Hindring i Vejen, og den maatte der stadigt og uden synderligt Held kæmpes imod.

De første Aar af Læreanstaltens Tilværelse bragte et Par tilsyneladende Sejre paa dette Punkt. En kongelig Resolution af 1ste Sptbr. 1830 gav Tilladelse til, at Kandidaterne fra den polytekniske Læreanstalt »paa derom indgiven Ansøgning kunne erholde Bevilling til uden at underkaste sig de sædvanlige laugsmæssige Prøver, at tage Borgerskab paa det Næringsbrug, hvortil de i Følge de Kundskaber, som de ved den polytekniske Examen have lagt for Dagen, i Forbindelse med de afgivne Prøver paa Haand-

[1] Udg. II. Bd. S. 555. [2] P. L. A. 1848. No. 91.

færdighed, som i ethvert enkelt Tilfælde maatte anses fornødne, kunne antages at besidde Duelighed, hvilket Næringsbrug kan udvides udenfor de Grænser, som ere bestemte ved de nu gjældende Regler for Udøvelsen af de forskjellige Næringsbrug. .... Til at meddele fornævnte Bevillinger bemyndige Vi Vort Kancelli.«[1]

Den anden Indrømmelse gjaldt Læreanstaltens Værksteder og Laboratorier, der ved en Resolution af $^{27}/_{4}$ 1831 fik Ret til at holde Udsalg af de Arbejder og Produkter, som de forfærdigede, samt til at holde de fornødne Haandværkssvende, dog at disse skulde vedblive at staa i Forbindelse med Laugene.

Forud for denne sidste Resolution gik der en Brevvexling[2] med Magistraten; denne havde forlangt en Erklæring om Grænserne for og Beskaffenheden af den Ret, Læreanstalten ønskede, til at afsætte sine Frembringelser. *Ørsteds* Udkast til Svaret er klart og værdigt. Han fordrer et omfattende Privilegium, men det er ikke Hensigten at benytte det fuldt ud og ikke til Skade for Næringsbrugerne: »Vi haabe derfor, at man vil tage særdeles Hensyn paa, at Privilegiet vil komme i en Bestyrelses Hænder, der selv ingen Profit drager deraf, og som bestaaer af Embedsmænd, der ere ansvarlige for deres Handlinger, og som slet vilde sørge saavel for Læreanstaltens, som deres egen sande Ære og Fordeel, om de misbrugte det attraaede Privilegium til at skade den Klasse af Medborgere, som de fremfor alt skulde søge at gavne.«[3] Læreanstalten vil visse Dage om Ugen afhænde Arbejder fra Værkstederne, Maskinmodeller eller Dele af saadanne; herved vil der ikke paaføres andre nogen Konkurrence, da der kun vil kunne sælges forholdsvis faa Ting, og man maaske vil kunne vente Bestillinger fra Udlandet. Hele Skrivelsen er præget af en Tro paa Værkstedernes Ydeevne og Betydning, som snart viste sig ikke at svare til Virkeligheden. Man faar et Indtryk af Værkstedernes næsten utrolige Mangel paa Ydedygtighed ved at se, hvorledes det gik, da det i 1839 blev overdraget dem at fremstille nye Justernormaler for Vægt. Allerede i 1820 havde *Ørsted* og *Schumacher* gjort Skridt til at faa nøjagtigere Prototyper for Længdemaal og Vægt, og gennem en Række Faser, som her ikke skal refereres,[4]

[1] *Steen:* P. L. H. S. 119. [2] P. L. A. 1831. No. 10. [3] P. L. A. 1831. No. 10.

[4] Se iøvrigt: *Kirstine Meyer:* »Dansk Maal og Vægt fra *Ole Rømers* Tid til Meterloven«. Kbhvn. 1915. Betænkning fra Meterudvalget S. 81—89, hvor der gøres Rede for *H. C. Ørsteds* Virksomhed paa dette Omraade.

var Slutningsresultatet blevet to kgl. Resolutioner, en af 1835 om Længdemaalet, og en af 1839 om Vægtenheden; i den sidste bestemtes det, at Justernormalerne for de forskellige Vægtlodder skulde fremstilles i Læreanstaltens Værksteder. Først i 1852 lykkedes det — trods mange Paamindelser — Værkstedernes Leder »Mechanicus og Ridder« *Poulsen* at faa disse Normaler færdige. I Aarenes Løb angiver han mange forskellige Grunde til Forsinkelsen; den almindeligst tilbagevendende er dog »Opfylling af andet Arbejde og Mangel paa Plads«; Mangel paa Penge sinker ogsaa, da Værkstederne ingen Driftskapital har. Under saadanne Forhold er det forstaaeligt, at Tilladelsen til Salg af Værkstedernes Frembringelser blev uden større Betydning.

Hvorvidt det kemiske Laboratoriums Ret til Salg af sine Præparater har haft nogen praktisk Betydning, er det vanskeligere at afgøre. Den benyttedes kort efter, at Tilladelsen var givet, idet Laboratoriet under den herskende Koleraepidemi i 1831 solgte Chlorkalk til Apotekerne til 2½ Mark Pundet.[1] I 1833 leveredes der paa Kancelliets Opfordring af samme Vare for 148 Rdr., da man frygtede et nyt Udbrud af Sygdommen.

I 1831 oversatte og bearbejdede Bestyrelsen forøvrigt en tysk Vejledning angaaende Foranstaltninger mod Kolera, — man ser, hvorledes dens Medlemmer stadig har følt sig forpligtet til samfundsnyttig Virksomhed.

Tildeling af Retten til at holde Svende i Værkstederne var øjensynligt ikke velset af Laugene. I 1833 protesterede Oldermanden for Kobbersmedelauget imod, at Læreanstaltens Værksteder havde brugt en Kobbersmedesvend til Hjælp ved Arbejdet paa et Apparat paa en »ny Sundhedsbrøndanstalt«. *Ørsted* hævdede i sit Udkast til Svaret herpaa, at Læreanstalten juridisk set var i sin gode Ret, og at den ikke havde skadet Lauget ved dette Arbejde, da Bestillingen var gaaet til Udlandet, hvis ikke Værkstedsbestyrer *Poulsen* havde skaffet sig særlig Kendskab til Apparatets Konstruktion. *Zeise* skrev under Udkastet: »Det forekommer mig at være saare mildt, men det er maaske klogt«.[2]

Ørsted var ellers ikke mild i sin Omtale af Laugene og deres Rettigheder. I 1836 blev der indsendt nogle Prøver af Levnedsmidler til Bestyrelsen, over hvilke Kongen udbad sig Betænkning. I Udkastet til Svaret skrev *Ørsted* angaaende Forbedringer i Brød-

[1] P. L. A. 1831. No. 30. [2] P. L. A. 1833. No. 17.

bagning: »Dersom de ikke almindeligt benyttes, ligger det kun i Laugsindretningerne, som gør det unødvendigt for Producenterne at rette sig efter Forbrugerne, og overalt bidrage paa mere end een Maade til at holde sine Medlemmer i en Raaheds og Uvidenhedstilstand«.[1]

En anden Gang gør han opmærksom paa, hvilke Petitesser Laugsrettighederne angaar. Oldermanden for Isenkræmmerlauget har klaget til Københavns Politiret over, at en Broderihandler sælger Perler af Glas, mens Sælgeren siger, at han har Lov at sælge dem, da de er af Flus. *Ørsted* skriver, at der kun er en Gradsforskel mellem Glas og Flus; Professor *Dyssel* er af Lavet blevet spurgt, om Perlerne er af Glas, og har svaret ja; havde man spurgt ham, om de var af Flus, maatte han ogsaa have svaret ja![2]

Efterhaanden som de første Kandidater blev færdige fra Læreanstalten og skulde søge Erhverv, begyndte Kampen mod Laugene for at hævde Polyteknikernes Rettigheder. Nogle Exempler vil give Oplysning herom og vise *Ørsteds* Deltagelse i Kampen, idet alle Skrivelser og Betænkninger, hvormed Bestyrelsen søgte at støtte Polyteknikerne, er forfattede af ham.

I 1835 søgte polyteknisk Kandidat *Kabell* om at erholde Privilegium som Civilingeniør med Ret til at holde Svende til Bygningsarbejde og ved dem at opføre Bygninger for tekniske og industrielle Øjemed. Under Sagens videre Udvikling støtter Bestyrelsen Andragendet med lange Erklæringer, skrevne af *Ørsted*. En af dem hævder Urimeligheden af at forlange Haandværksprøver af Ansøgeren og diskuterer Meningen af Septemberresolutionen. »Efter en blot bogstavelig Fortolkning tilstaae vi gjærne at den allerhøieste Resolution af 1ste Septbr. 1830 ikke kan paaberaabes til hans Fordel, da han ikke søger om Borgerskab henhørende under noget Laug; men ifølge samme Resolutions Aand, som aabenbart gaaer ud paa at opmuntre Polytechnikerne til industrielle Foretagender, synes det os, at en Polytechniker, der fremtræder som den Første i en Næringsvei, hvis Nytte for selve Industrien er saa indlysende, maatte kunne vente enhver Begunstigelse. Men selv om den allerhøieste Resolution ikke var, vilde hans Ansøgning have en vigtig Grund, hans Foretagendes Nytte for Industrien. I intet Tilfælde troe vi, at titnævnte Resolution kan saaledes anvendes paa ham at han skulde gjøre Haandværksprøve; thi den fordrer kun saadan

[1] P. L. A. 1836. No. 43. [2] P. L. A. 1837. No. 62.

Prøve for saa vidt den er fornøden; men dette er ikke Tilfældet med Civilingenieuren, som aldrig kunde komme til Ende med sit Fag dersom han skulde lære selv at gjøre alle de Haandarbeider, som han skal benytte og lede, og som virkelig ikke behøver anden Haandfærdighed end den der indbefattes med i Tegnekunsten, hvori han er prøvet«.[1]

Til Trods for alle Skrivelser bestemtes det dog, at *Kabell* skulde aflægge en Prøve, hvis Art og Omfang skulde bestemmes af to Medlemmer af Kunstakademiet og en Repræsentant for Læreanstalten. Fra dennes Side blev der forresten foretaget Skridt i Retning af at supplere Polyteknikernes Uddannelse med et Kursus i Bygningskonstruktioner for derved at lette deres Adgang til Arbejde som Civilingeniører. I Januar 1836 forelagde *Ørsted* Bestyrelsen en udførlig og klar Indstilling til Universitetsdirektionen om denne Sag; den til Kursuset fornødne Udgift havde hidtil afholdt Bestyrelsen fra at stille Forslag om dets Oprettelse, men nu havde det vist sig, at der kunde skaffes 200 Rdr. hvert andet Aar fra Læreanstaltens Extrafond, og for denne Sum vilde »en duelig Mand«, Bygningsinspektør *Friis,* hvert andet Aar afholde et Kursus i den omtalte Disciplin.

Polyteknisk Kandidat *Wilkens,* Professor i Teknologi ved Læreanstalten, søgte i 1835 om Tilladelse til at anlægge en Klipsømfabrik; Ansøgningen støttedes kraftigt af Bestyrelsen. For at kunne drive Fabriken maatte Lederen have Tilladelse til at bruge Smedesvende; til Sømmenes Indpakning skulde der bruges Trækasser, som maatte forfærdiges af Tømmersvende, og i den Anledning blev Kunstakademiet spurgt om Sagen. Som Betingelse for Tilladelsen blev det da foreslaaet, at *Wilkens* skulde aflægge Prøve paa Haandfærdighed i Smedning samt — i Anledning af Sømkasserne — paa Haandfærdighed i Tømring og paa Dygtighed i Arkitektur! Efter dette Forslags Modtagelse afslog Kancelliet at bevillige Ansøgningen.

Ikke bedre gik det *Wilkens* i 1838, da han søgte om Bevilling til at drive en Fabrik for kurante Drejerarbejder, hvoraf mange forskellige Slags indførtes fra Udlandet;[2] *Wilkens* havde Lærebrev som Kunstdrejersvend; da Oldermanden for Trædrejerlauget blev spurgt og erklærede, at Fabriken vilde blive »til Skade for en Del næringsdrivende Borgere«, blev Ansøgningen afslaaet.

Der opstod et Haab om Bedring af disse Forhold, da der ved

[1] P. L. A. 1836. Nr. 17. [2] *Steen:* P. L. H. S. 24.

en kgl. Resolution af $^{3}/_{4}$ 1840 blev nedsat en Kommission til at undersøge Laugs- og Korporationsvæsenet i København.[1] I 1844 var Kommissionen kommen til en Del foreløbige Resultater, og i Begyndelsen af 1845 sendte den en Anmodning til Læreanstaltens Bestyrelse om ved Delegerede at forhandle med den om Mesterprøvernes saavel teoretiske som praktiske Del, om deres Afholdelse paa Læreanstalten og særligt om Prøver for de polytekniske Kandidater, som vilde etablere sig. Dette skaffede de delegerede *Ørsted, Forchhammer* og *Hummel* samt andre af Lærerne et stort Arbejde, der imidlertid blev uden Resultat for Polyteknikernes Vedkommende; der blev ikke bedre Kaar for disse, før den politiske Omvæltning i 1848—49 bragte friere Forhold ogsaa paa Næringsvæsenets Omraade.

Ørsteds Bestræbelser for at skaffe Polyteknikerne akademiske Rettigheder blev kronede med mere Held, men havde til Gengæld mindre praktisk Betydning. Der tilstodes efter Forslag fra Læreanstalten de polytekniske Kandidater lige Rettigheder med Kandidater i »de egentlige Embedsfag«, hvis de var Studenter og havde bestaaet den filosofiske Prøve. Herved opnaaedes Adgang til at disputere for Doktorgraden og til Benificier. —

Saa snart Læreanstalten var bleven stiftet, begyndte »Betænkningssagerne« at melde sig, og det blev et stort Arbejde, der derved krævedes saavel af Bestyrelsens enkelte Medlemmer som af dens Formand, Direktøren; indtil henimod 1840 affattedes Svarene saa at sige udelukkende af denne.

Sagerne angik de mest forskelligartede Ting, baade store og smaa; der krævedes saaledes Betænkning over Reglement for Dampmaskiner og over Eneret for Modehandlerinde *Louise Rasmussen* paa at forfærdige mekaniske Damehatte, over den elektriske Telegraf og over Spørgsmaalet, om Broderiperler er af Glas eller Flus, om Aarsagen til Møllebrand og om Oprindelsen til Kulstykker, der drev ind i Strandmøllebugten.

Svarene paa alle disse Sager er affattede i *Ørsteds* sædvanlige udførlige og sirlige Sprog, og mange former sig som smaa populære Afhandlinger. En Del indeholder Svar paa Forespørgsler til Bestyrelsen, om den vil tilraade Køb af forskellige Opfindelser, som er blevne indsendte til Kongen med Tilbud om Salg. *Ørsted* fraraader i Almindelighed at deltage i en saadan Handel med en Hemmelig-

[1] *Steen:* P. L. H. S. 36.

hed, »thi Sælgeren har ikke selv kunnet udnytte den og har heller ikke formaaet i sine nærmeste Omgivelser at vække Tillid«. Ofte vil der i saadanne Tilfælde vise sig Vanskeligheder ved den praktiske Anvendelse. Han udvikler dette nærmere i en Betænkning over et Forslag fra Rentekammeret om at købe Hemmeligheden ved en Fremgangsmaade til at forbedre havareret Korn.

»Uagtet det ved første Øiekast kunde synes at være et meget godt Forslag, at Regjeringen skulde ved en betroet Person lade havareret Korn behandle paa Opfinderens Maade, og at Intet skulde betales, naar Middelet ikke fandtes godt, saa har denne Sag dog store Misligheder. Man har altid megen Grund til at frygte for Bedragerier af slige Hemmelighedskræmmere; men endog naar de ere redelige, ere de ofte selv bedragne. Experimenter ere langt fra ikke altid afgjørende, naar det gjelder om at prøve oekonomiske Forslag; thi om ogsaa Experimentet viser at et Middel udretter det, hvorpaa det egentlige Løfte gaar ud, kan det dog let hende sig at en lille Omstændighed, som man siden ved daglig Erfaring opdager, kan tilintetgøre hele Fordelen«[1] . . . Som Exempel anføres for dette Tilfælde den Mulighed, at Kornet maaske ikke bliver brugeligt til Brød eller Øl m. m.

Man træffer i Betænkningerne paa mange for Tidsalderen karakteristiske Ting; den Ærbødighed, hvormed Folk af høj Byrd behandles, kommer ogsaa undertiden frem. Den ovennævnte Betænkning om Oprindelsen til en Del Kul, der drev ind i Bugten mellem Strandmøllen og Vedbæk, var foranlediget af en Meddelelse om denne Kendsgerning fra Prins *Ernst* af Hessen Philipsthal til Kongen. *Ørsted* og *Forchhammer* tog ud for at tage Fænomenet i Øjesyn. »Den Durchlauchtige Indberetter behagede selv naadigst at ledsage os paa selve Besigtigelsesstedet, hvorved vor Undersøgelse ikke kunde andet end vinde i Fuldstændighed«.[2] Kullene maatte antages at komme fra Strandmøllen.

Der findes ogsaa Betænkninger om matematiske Skolebøger, om forskellige Skoleformer og Skolereformer; *Ørsteds* Interesse for og Forstaaelse af Undervisningsspørgsmaal lægger sig ogsaa her for Dagen. I Udkastet til en Betænkning over et »Haandskrift af et Værk over de første Grunde af geometrisk Tegning« af Major *Petersen* anbefaler han Værket til at bruges i Skolernes lavere Klasser forud for Matematikundervisningen, saaledes at den indtog den

[1] P. L. A. 1832. Nr. 30. [2] P. L. A. 1838. Nr. 72.

Plads, som har været overladt den geometriske Undervisning, »da Erfaring synes at vise, at mange Børn[1] ikke ere modnede for det videnskabelige Foredrag af Geometrien, førend de har naaet det 14de Aar. Man synes berettiget til at vente, at Ungdommen efter at have seet saa mange Anvendelser af visse almeenfattelige geometriske Sandheder baade med mere Fornøielse og med større Lethed ville lære en Videnskab, der fører dem til dybere Indsigt i Rumforholdenes Natur«.[2]

Ørsteds Tro paa Mennesker fornægter sig ikke.

Betænkningerne er affattede paa Tysk, naar Spørgsmaalene er stillede paa dette Sprog. »Grunden er«, siger *Ørsted* i et Brev, der ledsager et Udkast til et Svar til det tyske Toldkammer, »at vor Læreanstalt er en Indretning for hele den danske Stat, og, for at hævde denne ærefulde og nyttige Charakter synes det at man bør svare den tydske Regjeringsafdeling paa Tydsk, naar den har tilskrevet os i dette Sprog«.[3] Den samme Hensynsfuldhed overfor Monarkiets tysktalende Befolkning lagde sig for Dagen i Bestemmelserne om de to Sprogs Brug ved Adgangsexamen.

En Mængde Betænkningssager angaar Eneretsbevillinger og gennem *Ørsteds* Udkast til Bestyrelsens Svar ser man, hvorledes den senere Patentlovgivning forberedes.

Det juridiske Grundlag for Eneretsbevillinger var paa den Tid ganske løst; der kan her henvises til Reskript fra 1761 § 4: »Dersom nogen skulde tilbyde sig at anlægge en nye og her i Landet tilforn ubekjendt Fabrique eller at producere eller forarbeide visse Vare, som man tilforn har ladet komme fra andre Steder, og for saadan Fabrique eller Manufactur søges at faa Monopolium da tilstaaes det ikke uden for en vis Tid, e. gr. 10, 15 à 20 Aar, men ikke enten for hans Fabrique eller paa hans Person eller Arvinger«. Efter dette var det altsaa Eneret paa Fabrikation, der kunde søges, og den eneste Regel, der gaves, var for Tidsbegrænsningen, mens Betingelserne for, under hvilke Omstændigheder Bevillinger kunde gives, ganske blev overladt til Administrationens Forgodtbefindende.

Et Forsøg paa i 1824 at faa en Lov om Monopolbevillinger førte ikke til noget Resultat. Først fra 1835 offentliggøres Bevillingerne.

Det er en broget Mangfoldighed af denne Art af Sager, der sendtes Læreanstalten til Betænkning, og en Mængde Undersøgelser

[1] *Ørsted* har først skrevet: »de fleste Drenge«. [2] P. L. A. 1833. Nr. 3. [3] P. L. A. 1838. Nr. 106.

paalagdes derved dens Lærere. I *Ørsteds* Udkast til Svarene er der visse almene Synspunkter, der stadigt kommer igen. Det ene er: »at det uden Tvivl var rigtigst at tilstaae Enhver Ansøger Eneret paa Det i hans Opfindelse, som er ham eiendommeligt, og at overlade det til hans egen Lykke og Publicums Omdømme, om Privilegiet skulde blive ham nyttigt«[1] — m. a. O. — man burde ikke give Eneret paa Fabrikation af visse Genstande, men paa Salgsværdien af det nye i disses Konstruktion. Det andet, der hævdes i Svarene, er Kravet om nøjagtig Redegørelse for den Ting, der søges Eneret paa; er det en Maskine eller anden teknisk Genstand, maa der kræves en nøjagtig Tegning og Beskrivelse af dens Indretning. Begge disse Synspunkter er trængte igennem i den endelige Patentlovgivning i 1894.[2]

Endelig rejser han et Spørgsmaal af Betydning: Hvilket Ansvar paatager Bevillingsmyndighederne sig ved Tildeling af Eneretten? »Dersom man ved at meddele Patent ene vil paase, at ingen Andens Rettigheder derved krænkes, kunde der neppe være nogen Betænkelighed i at meddele Ansøgeren den attraaede Eneret; men dersom Patentet tillige skal antyde, at Opfindelsen har noget Værd, kan Bevillingen paa ingen Maade tilraades«.[3] Et forsigtigt udtalt Resultat af lignende Overvejelser finder man vistnok i følgende Passus i Patentloven: »Udelukkede fra Adgang til Patent er dog: Opfindelser, der maa antages at være uden væsentlig Betydning . . . .«. —

Paa endnu et Punkt af dette Omraade viser *Ørsted* stort Fremsyn; nogle Exempler vil oplyse det. Da *Dixon* fra Brüssel i 1846 søgte Eneret paa Indførelsen af sin forbedrede elektriske Telegraf, skrev *Ørsted* paa Ansøgningen, at han vilde paatage sig Sagen, og i Betænkningen[4] fremsatte han den betydningsfulde Betragtning, at en Ansøgning om Eneret af denne Art maatte ses under en anden Synsvinkel end de sædvanlige, da det maatte anses for ønskeligt, »at Anlæget af elektriske Telegrapher enten bliver Regjeringens Sag eller dog kommer til at udgjøre et stort offentligt Foretagende. Man maa uden Tvivl vogte sig for at meddele nogen Eneret, som kunde virke hindrende paa saadanne store Foretagender uden dog at love Landet nogen vigtig Fordeel.«

Forøvrigt gjorde han Rede for, at *Dixons* Forbedringer ikke var af Betydning.

---

[1] P. L. A. 1835. No. 6.
[2] Se § 1 og 5 samt § 11, 12 og 13, i Patentlov No. 69. $^{13}/_{4}$ 1894.
[3] P. L. A. 1838. No. 6.
[4] P. L. A. 1846. No. 33.

Ørsted hævdede det samme Synspunkt, da en Asfaltfabrik i 1847 søgte om 20 Aars Eneret paa Fremstilling af Vandledningsrør med Asfaltovertræk; han svarede, at Opfindelsen ikke var ny, som det var angivet, men var af fransk Oprindelse, og Eneretten maatte altsaa angaa Udnyttelsen, men dette burde fraraades, da man derved kunde hindre Anvendelsen til offentlige Formaal.[1]

I Aarene lige forud for 1850 begyndte der at vise sig tekniske Opfindelser, som i den sidste Halvdel af Aarhundredet skulde udvikle sig til saa stor Fuldkommenhed. Blandt Betænkningssagerne findes saaledes Ansøgninger fra *Søren Hjorth* om Understøttelse til Fremstilling af de elektromagnetiske Maskiner, ved hvis Konstruktion han efterhaanden førtes til Opdagelsen af Dynamoprincippet, som han første Gang lod komme offentlig frem i en Maskine, der blev patenteret i England i 1854. *Ørsted* stillede sig meget velvilligt til *Hjorths* Ansøgninger; i 1848 indsendte denne en Begæring om en Rejseunderstøttelse, og da Læreanstaltens Bestyrelse blev anmodet om en Udtalelse i denne Anledning, betroede han *Ørsted* og *Forchhammer* Hemmeligheden ved sin Konstruktion af en elektromagnetisk Maskine.[2] *Ørsted* anbefalede at give ham Understøttelsen og siger om det ejendommelige i hans Ide, at »dette er ret sindrigt. Endskjøndt vi ikke finde os overbeviste om, at den vil frembringe udmærkede Virkninger, vilde vi dog ansee det for nyttigt, at en arbeidende Model dertil udførtes.« Aaret efter søgte *Hjorth* da Eneret i 15 Aar paa »en af ham udtænkt elektromagnetisk Maskine«.[3] »Opfindelsen vil være vigtig nok til at fortjene en saadan Belønning, hvis den findes brugbar« skriver *Ørsted* paa Ansøgningen.

I 1847 søgte en Mand om Eneret paa »forbedret galvanisk Belysning«. *Ørsted* skriver i Betænkningen: »Det er bekjendt nok, at Ingen endnu har tilvejebragt nogen galvanisk Belysningsmaade, som virkelig lod sig anvende enten offentligt eller i det huslige Liv«;[4] han mener, at Ansøgeren heller ikke har løst Opgaven, men hvis han har en god Ide, er det rimeligt at give Eneretten, blot den bortfalder, hvis den ikke udnyttes; forøvrigt er Sagen daarligt oplyst.

Den første Jernvej i Danmark fra København til Roskilde har ogsaa fremkaldt en Betænkning;[5] denne handler om en mulig

[1] P. L. A. 1847. No. 24. [2] P. L. A. 1848. No. 66. [3] P. L. A. 1849. No. 86.
[4] P. L. A. 1847. No. 92. [5] P. L. A. 1848. No. 132.

Lokomotivprøve for Anlæget. *Ørsted* udtaler sig i den Anledning stærkt for en Centralisation af Ansvar paa saadanne Omraader. Det bør ikke være et Tilsyn fra det offentlige, men den administrerende Direktør, der skal staa til Ansvar for, at Sagerne er i Orden.

Endelig trænger Telegraferingsspørgsmaalet sig frem. I 1849 blev der Tale om Anlæget af en Telegraflinie fra København til Als; dette vilde medføre Nødvendigheden af det nye og uprøvede: at nedlægge Søkabler i Bælterne. *Stöhrer* i Leipzig vilde paatage sig Anlæget, og Direktøren for Jernbanen København—Roskilde, *Skram*, vilde gærne antages af Regeringen til at udføre Anlæget efter *Stöhrers* Plan.[1] *Ørsted* fraraadede dette med den Begrundelse, at det var klogere at lægge Ansvaret direkte paa *Stöhrer*. Denne vilde anlægge Linien med to Ledninger over Store-Bælt for 37000 Rdr. *Ørsted* fandt det billigt og fraraadede af Hensyn til en mulig Besparelse at lade en Mellemmand udføre Arbejdet. Han tilbød at lade Læreanstalten prøve *Stöhrers* Kabel for Holdbarhed og Brugbarhed saavel i fersk som i salt Vand. Generalpostdirektøren tog imod Tilbudet og bad Læreanstalten om at træde direkte i Forbindelse med *Stöhrer* og skaffe sig Kablet; den skal faa alle sine Udgifter i denne Anledning dækkede. Da *Stöhrer* endnu ikke havde afleveret Kablet i Septbr. 1850, tilraadede *Ørsted* at afvente Resultatet af den store Telegrafledning mellem England og Frankrig, som snart var færdig. I Slutningen af 1850 og i Januar 1851 førtes der Korrespondance[2] om Sagen med Generalpostdirektøren angaaende forskellige Forslag til og Systemer for Telegrafering, men *Ørsted* oplevede ikke at se Resultatet.

D. 10de Marts 1851 sendte Bestyrelsen følgende Meddelelse til Kultusministeriet:

»Det er vor sørgelige Pligt at skulle bringe Ministeriet Budskab om Tabet af Læreanstaltens højtfortjente Directeur vor dyrebare Kollega, *Hans Christian Ørsted*, som igaar Formiddag Kl. $10^1/_2$ efter faa Dages Sygeleie og ved en rolig Død endte sin berømmelige Løbebane.

Fædrelandet vil med inderlig Sorg modtage Efterretningen om dette Dødsfald; men intetsteds vil den ædle Hedengangne savnes dybere end ved den Læreanstalt hvis Oprettelse var hans ivrigste Formaal, for hvis Vel og Virksomhed han offrede sine bedste

[1] P. L. A. 1849. No. 159. [2] P. L. A. 1850. No. 163 og P. L. A. 1851. No. 16.

Kræfter og som han til sit sidste Øjeblik omfattede med den kjærligste Deeltagelse.«[1]

Kaster man nu Blikket tilbage for at faa et samlet Indtryk af, hvad *Ørsted* har udrettet for og gennem den polytekniske Læreanstalt, kan Resultatet udtrykkes i nogle Hovedpunkter:

Han har grebet en tilfældig Anledning til at skabe et Centralsted for al Danmarks naturvidenskabelige Undervisning saavel den praktiske som den teoretiske. Den Forbindelse med Universitetets Undervisning, som han havde muliggjort, og som han realiserede, fastslog strax fra Begyndelsen, at det var en videnskabelig Højskole, der var grundlagt; dette Synspunkt er hævdet til den Dag i Dag og har bidraget til danske Polyteknikeres høje Anseelse ogsaa udenfor deres eget Land. I Overensstemmelse med Idéerne fra Selskabet for Naturlærens Udbredelse var Læreanstalten i de første Aar af sin Tilværelse ogsaa en teknisk Skole; en Del af den senere Landbohøjskoles Elever fik Undervisning der; den var tillige en Læreanstalt for Farmaceuter og desuden en Art teknologisk Institut. Alle disse Undervisningsformer og Virksomheder har i de forløbne 90 Aar skilt sig ud og har faaet selvstændige Institutioner, men har haft det fælles Udspring paa *Ørsteds* Læreanstalt.

Han har dernæst med smaa Midler og stor Indsats af personligt Arbejde holdt Institutionen oppe i de første trange Aar; ved sin personlige Indflydelse har han skaffet de fornødne Midler hertil.

Han har støttet Læreanstaltens Elever saavel indadtil som udadtil; han har paa en Række Punkter skaffet dem Ligestilling med Universitetets Studenter; han har kæmpet for deres Rettigheder mod Laugene og derved været med til at undergrave disses Magt.

Gennem sine omhyggeligt underbyggede og udformede Betænkninger og Svar paa Forespørgsler har han fæstnet Institutionens Betydning i den offentlige Mening, ligesom han har banet Vej for en Patentordning.

Ørsted havde Fantasi til at se Muligheder for samfundsnyttige Virksomheder og til at tænke sig dem udviklede til et højt Maal; han havde Tro paa, at Udviklingen kunde gennemføres, og Mod til at tage sig Arbejdet paa. Selv om Maalet langt fra naaedes, trættedes han ikke, men hans lyse Sind lod ham bevare Troen paa, at det kunde naaes, og fik ham til vedblivende at arbejde for det. Han har derved indledet og under trange Kaar opretholdt en

[1] P. L. A. 1851. No. 38.

Række Virksomheder, som i det forløbne Aarhundrede har udviklet sig til store og for Samfundet uundværlige Institutioner.

Sammenligner man *Ørsted* med den anden af vore berømte Naturvidenskabsmænd, som har gjort en stor Indsats i det danske borgerlige Livs Ordning, med *Ole Rømer*, da er baade deres Personligheder og deres Arbejdskaar iøjnefaldende forskellige, mens deres Arbejdsevne og Arbejdsvilje er af samme imponerende Omfang. *Ørsted* var tilbøjelig til at undervurdere de Vanskeligheder, han kunde møde paa sin Vej mod et Maal; naar han havde faaet en Overbevisning om dettes Betydning, hjalp hans Begejstring, hans gode Tro til Mennesker og hans Personligheds vindende Egenskaber ham til at naa det. Naar *Rømer* satte sig et Maal, gennemtænkte han med sin skarpe Forstand de Vanskeligheder, der kunde blive at overvinde, planlagde nøgternt, hvorledes Maalet skulde naaes, og var haandfast i sin Virkemaade for sine Planers Gennemførelse.

Ogsaa deres Arbejdskaar var vidt forskellige. *Rømer* blev kaldet til at arbejde med paa en ny Samfundsordning og til at skaffe praktiske og tekniske Reformer ført ud i Livet. Han satte selv Maalet og bestemte Metoden for disse Reformer og deres Gennemførelse, naaede Maalet og gennemførte det planlagte med Benyttelse af de forhaandenværende Magtmidler. *Ørsted* stod anderledes i Forhold til Regeringsmyndighederne; han skulde have alt ved Velvilje; han havde ikke andre Magtmidler end sin personlige Overbevisning, Indflydelse og Evne til at fremstille de tilstræbte Maal som attraaværdige og nyttige for Folket og dets Styrere.

For begge gjaldt det, at de delvis forlod det videnskabelige Arbejde i Laboratoriet for det praktiske i Samfundet, ikke fordi de undervurderede det første, men fordi Livets Krav blev dem for stærke. —

H. C. ØRSTEDS OPLYSNINGSSKRIFTER

Det Oplysningsarbejde, hvortil *Ørsteds* Liv i saa stort Omfang var helliget, har ogsaa medført, at han har skrevet Lærebøger og andre Vejledninger, dels direkte bestemte for hans Elever i snevrere Forstand, dels for hele den læsende Almenhed. Denne hans oplysende Virksomhed gennem skrevne Værker er af meget omfattende Art. Allerede fra sin tidligste Ungdom var han Medarbejder ved forskellige Tidsskrifter og fulgte den ham medfødte Trang til at meddele andre sin Viden. I disse Ungdomsaar er det mest den rene Kundskabsmeddelelse, han tilstræber, men hans Afhandlinger bærer altid et vist Præg af selvstændigt videnskabeligt Arbejde; i populære Redegørelser for en eller anden naturvidenskabelig Opdagelse faar han ofte Lejlighed til at fremsætte et nyt Synspunkt eller at meddele en eller anden ny Kendsgerning, som han har fundet; ligesaa i hans Anmeldelser. Han bestræber sig for at »skrive disse saaledes, at de faar et eget Indhold, det er, at de skal kunne læses med Interesse og Nytte uafhængigt af de Skrifter, som de anmelder og bedømmer.«[1]

I 1809 udkom hans eneste helt udarbejdede større Lærebog: »Videnskaben om Naturens almindelige Love. I.«. Den var trykt i 1807, men brændte[2] under Københavns Bombardement og kom derfor først noget senere frem. Bogen er mere præget af sin Forfatters Udvikling og Interesser, end Lærebøger plejer at være det; Tilegnelsen til *Frederik den Sjette,* hvormed Bogen begynder, anslaar strax karakteristiske Strenge: »Naturvidenskaben, i det den opløfter Sjælen til en høiere Verden, lærer os tillige at beherske den lavere, hvori vi befinde os...... Jeg vover derfor i dybeste Underdanighed, at nedlægge for Deres Majestets Throne et Værk, hvis Bestemmelse er at tjene Landets unge Videnskabsdyrkere til Grundvold for deres Studier i Naturvidenskaben«.[3] Indledningen med Undertitel »Almindelige Betragtninger over Videnskaben« er af filosofisk Art og aabenbarer Forfatterens Tilbøjelighed for definitionsmæssig Systematik, fremhæver hans Yndlingstanker om Enhed i Naturens Mangfoldighed og om den det hele gennemtrængende Fornuft; paa Grundlag af disse to Forudsætninger sluttes det, at det altsaa er ved Naturens indre Enhed og ved den Overensstemmelse, som hersker mellem den og Fornuften, at en

[1] Udg. I. Bd. S. XVI. [2] Udg. I. Bd. S. 344. [3] Udg. III. Bd. S. 145.

Naturvidenskab er mulig. Ikke blot Indledningen, men ogsaa selve Bogen er præget af det, der i de foregaaende Aar har optaget ham; til mange af Paragraferne er der knyttet Anmærkninger, hvor den ivrige Forfatter diskuterer Tidens brændende Spørgsmaal med en tænkt Modstander og overfor en indbildt Tilhørerskare til Diskussionen.

Bogen indeholder Bevægelses- og Ligevægtslære for faste Legemer, Vædsker og Luftarter, Læren om Bølgebevægelse og Lydfænomener; den har haft stor Betydning, idet den har dannet Grundlaget for al Undervisning paa disse Omraader i Danmark i mer end et halvt Aarhundrede. Den indeholder ingen Forsøgsbeskrivelser, da den var bestemt til at bruges som Støtte for Forelæsninger, hvor Experimenterne vistes. »Bogen vilde blevet altfor uforholdsmessig stor og formedelst Kobberne kostbar, om jeg havde vildet give en nøie Beskrivelse over Maaden, hvorpaa Forsøgene iværksættes, og de Redskaber, som dertil udfordres. De, som høre Forelæsninger ville af disse faae en tydeligere Forestilling ved selv at see, end de af nogen Beskrivelse kunde faae. For Læserne har jeg angivet, hvor de nærmere Beskrivelser over Forsøgene findes« — skriver *Ørsted* i Fortalen;[1] til Indledningen er der da føjet en Literaturfortegnelse, der giver Oplysning om de Kilder, han har benyttet.

Fortalen giver Udtryk og Begrundelse for en Interesse for det danske Sprog, som *Ørsted* mange Gange i sit Liv lagde for Dagen[2]: »Det har været et blandt mine Øiemed ved Udarbeidelsen af denne Lærebog, saa vidt jeg formaaede, ogsaa at arbeide for Modersmaalet, især har det været mit Ønske, at sætte Kunstord af dansk Oprindelse i Stedet for fremmede. Det hele Foredrag vorder herved naturligere, og de fremmede Ordbøininger, der upaatvivleligen langt mere vansire Sproget end de fremmede Stamord, undgaaes. Desuden erholde Tankerne, ved at udtrykkes ved Ord af Modersmaalets egen Stamme, en langt mere umiddelbar, om jeg saa tør sige, øieblikkelig Klarhed, hvorimod man ved et fremmed Ord først maa lade Tanken svæve hen i andre Egne, for at finde dets Oprindelse og indre Betydning. Ethvert Ord er et Tanketegn, og det hele Sprog en Samling af saadanne. Er nu Sproget virkelig eet Sprog, og ikke en Sammenblanding af adskillige, saa gribe Ordene paa samme Maade ind i hinanden, som Tankerne i Sjelen,

[1] Udg. III. Bd. S. 147. [2] Saml. og efterl. Skr. Bd. 9. Kbhvn. 1852. S. 1.

og udgjøre tilsammen et lyst og klart Hele. Ved at danne nye Ord, har jeg ikke vildet nøies med at oversætte fremmede, men meget mere søgt, af Tingens Natur og af Sprogets Grundstamme at finde Tegn for Tankerne. Jeg har tillige søgt at finde Ord, som tillade de nødvendige Bøininger. Saaledes har jeg forkastet Ordene Spændkraft, Fjederkraft for Elasticitet, da man dog ikke kan sige om et Legeme, at det er spændkraftigt, fjederkraftigt; jeg har derfor valgt Ordet Spændighed (foranlediget ved det Svenske Spendstighed), hvoraf letteligen dannes Adjectivet spændig«.[1]

Ørsted har ved Bogens Udarbejdelse »maattet tage Hensyn paa mere end een Klasse af Videnskabsdyrkere. For de studerende Ynglinger, som ved Begyndelsen af deres academiske Bane skulde gjøre Bekjendtskab med den almindelige Naturlæres første Grundsætninger, maatte jeg fremsætte disse saa fatteligt som muligt, og med en noget større Udførlighed, end jeg uden dette Hensyn havde vildet; for dem, som vilde gaae videre, maatte jeg afhandle mange vanskeligere Materier, som ikke letteligen kunne fattes af en studerende Yngling i hans første academiske Aar.«[2] Tildels har denne Ordning været nødvendig af økonomiske Grunde, men tillige tilføjer han: »Desuden troer jeg, at denne Bogens Fuldstændighed endog uden sligt Hensyn burde været vedligeholdt. Jeg anseer det nemlig for meget nyttigt, at den unge Videnskabsdyrker i sin Lærebog finder et videnskabeligt Hele .... Det er mit Ønske, og til dels mit Haab, at de Studerende, som en gang ved dette Skrivt, og ved mit mundtlige Foredrag have forskaffet sig en god Grundvold i Naturlæren, skulde gjennem deres øvrige Liv fortsætte dette Studium, og benytte den Bog, ved hvis Hjelp de havde gjort det første Skridt i Videnskaben, som Ledsager ved deres Banes Fortsættelse... For dem, som blot ønske at forskaffe sig de nødtørftige Kundskaber, som udfordres til i et Embede at fortjene det daglige Brød, tilstaaer jeg gjerne, ei at have arbeidet.«[3] Man ser, at *Ørsted* tiltroede sine Elever samme Interesse og Arbejdsiver, som han selv havde.

Bogen tjener ikke de to Formaal lige godt; den rationelle Mekanik, som særlig skulde bruges af de viderekomne, lider af betydelige Mangler; den er ikke skarp og klar i de vigtigste Begrebers Definitioner og Anvendelser; særlig er Kraftbegrebet vagt og ikke egnet for matematisk Behandling eller praktiske Beregninger.

[1] Udg. III. Bd. S. 148. [2] l. c. S. 146. [3] l. c. S. 147. [4] l. c. S. 147.

I Fortalen lover *Ørsted* »hvert Aar at udgive en kort Fremstilling af hvad, der siden er opdaget. Dette aarlige Tillæg skal blandt andre Fortrin for en sædvanlig Journal ogsaa have det, at den ganske indrettes med Hensyn paa de Forkundskaber, som kunne øses af Lærebogen«.[4] Dette Løfte opfyldte han aldrig; som en Art Erstatning kan man betragte hans »Maanedsforelæsninger«, som han holdt lige til sin høje Alderdom, og hvori han for interesserede Tilhørere gjorde Rede for, hvad nyt og mærkeligt der kom frem paa Fysikens og Kemiens Omraader; en Del af disse Forelæsninger refereredes i forskellige Tidsskrifter[1]; endvidere tjente han det samme Formaal gennem Artikler[2] i »Tidsskrift for Naturvidenskaberne«, som han udgav i Aarene 1820—24 sammen med *Hornemann* og *Reinhardt*; det er karakteristisk for, hvor meget hans Navn betød, at Royal Societys store Katalog over naturvidenskabelig Literatur henviser til dette under Navnet »Ørsteds Tidsskrift«.

Det indirekte Løfte om en Fortsættelse, der ligger i, at Bogen betegnes som »1ste Deel«, indfriedes heller ikke. Han gik strax i Gang med at udarbejde et Bind, der skulde behandle »Naturlærens chemiske Deel«, men mange Hindringer lagde sig i Vejen for Fuldførelsen. Han skriver derom: »Saaledes standsede jeg . . . . . ikke blot ved de mange vigtige Opdagelser over de chemiske Forbindelsers Talforhold, men ogsaa ved mine egne Bestræbelser, for at danne mig en klar Oversigt over de electriske og chemiske Kræfter, og især over Forholdet mellem Electricitet og Magnetisme. Efter at det var lykket mig, heri at finde nyt Lys, viste der sig mangfoldige forhen upaatænkte Opgaver, som bearbeidedes næsten i alle Lande, og hvorved der fremkom en Række af Opdagelser, der neppe tillod Tanken nogensteds at hvile«;[3] ogsaa andre Ting end »Videnskabens uophørlige Fremskridt« traadte, efterhaanden som Aarene gik, hindrende i Vejen, dels hans experimentale Arbejder, dels andre, der »gik ud paa at sætte Naturlæren i Forbindelse med den almindelige Dannelse, f. Ex. Undersøgelser over det Skjønnes Physik, mit Digt Luftskibet o. s. v.«. Han tilføjer med Rette: »Til at fremme denne Forbindelse mellem Videnskaben og det aandelige Liv sigter en væsentlig Deel af mine Bestræbelser«.[4]

---

[1] F. Ex. i *Ursins* Magasin for Kunstnere og Haandværkere og i Archiv for Pharmacie.
[2] Udg. III. Bd. S. 301, 330, 332, 335—36, 346, 348.
[3] Fortale til *H. C. Ørsted:* Naturlærens mechaniske Deel. Kbhvn. 1844. S. III.
[4] l. c. S. III—IV.

I 1820 udgav han dog en lille Hjælpebog for sine Tilhørere; den kaldes »Læresætninger af den nyere Chemie« og behandler først Elektricitetslæren, dernæst Sammenhængen mellem elektriske og kemiske Kræfter samt Varme og Lys ud fra de Synspunkter, han havde udviklet i sit Værk »Ansicht der chemischen Naturgesetze 1812«.[1] Heftet slutter med »Chemiens Mathematik«, hvor de Grundlove fremsættes, som Atomteorien bygger paa. Dog vil *Ørsted* nødigt bruge Ordet »Atom«, men erstatter det med »chemisk Grunddeel«, fordi han ikke mener, at det er rigtigt at knytte Forestillingen om noget i og for sig udeleligt, som ledsager det antike Atombegreb, til den »chemiske Grunddeel«.

I 1835 udsendte han i Manuskript for Tilhørere en ret udførlig Lyslære dog uden synderligt matematisk Apparat, men ogsaa uden filosofiske og personlige Bemærkninger.

Endelig udkom i 1844 »Naturlærens mechaniske Deel«, der var en stærkt forandret Udgave af Bogen af 1809; den havde som denne et dobbelt Formaal. »Denne Lærebog har til Hensigt indtil videre at bruges baade ved Universitetet og i Skolerne«[2], skrives der i Fortalen.

Denne Bogs Fremkomst indledede en enestaaende Periode i *Ørsteds* Tilværelse, idet han paa Grundlag af den i Dagspressen blev Genstand for en Række haarde og hadefulde anonyme Angreb, hvis Ophavsmand først gav sig til Kende efter ca. et Aars Kampagne. Naar denne Art af Angreb paa en anset og afholdt Mand kunde finde et Forum, har det vistnok staaet i Forbindelse med, at hans Popularitet i dannede liberale Kredse var i Dalen paa Grund af hans nære Forhold til Broderen *A. S. Ørsted,* hvis politiske Stilling drog ham med sig. *H. C. Ørsted* havde saaledes i 1835 deltaget i den store Trykkefrihedspetition, der fik et unaadigt Svar af *Frederik den Sjette,* og i Stiftelsen af Trykkefrihedsselskabet; i de første Aar af dettes Tilværelse helligede han det en stor Del af sin Virksomhed; han var dets Repræsentant, støttede det med sin Pen og deltog i dets Demonstrationer. Senere trak han sig ganske tilbage — »utilfreds med Selskabets politiske Stræben? utilfreds med den Indskrænkning i den personlige og videnskabelige Frihed, som Selskabslivet altid medfører? — eller draget af sin Broder, hvis politiske Stilling overvældede ham?« spørger *Frederik Barfod* i en

---

[1] Udg. II. Bd. S. 35. [2] Fortale til Naturlærens mech. Deel. 1844. S. VII.

Levnetsskildring af ham i 1845.[1] Samme Forfatter minder om, at *Ørsted* i sin Tale til *Christian d. 8de* ved dennes Tronbestigelse sagde: . . . »vi glæde os end mere ved, at Deres Majestæt bringer med paa Tronen vor Tidsalders udvidede, frisindede Ideer, forbundne med et stort i Erfaringens Skole modnet Overblik over Verden«, og han tilføjer dernæst: »Ogsaa i de konstitutionelle Bevægelser har *Ø.* taget til Orde flere Gange og med Alvor; men — det er længe siden«.[2] Han finder en Række Grunde, der kan have bevirket disse Forandringer, og til Slutning den »at han, hvad vi alt have antydet, befinder sig i Forhold af en ganske særegen delikat Natur«.[3]

I de samme Aar — og vel sagtens hjulpet frem af de samme skjulte Grunde — hæftedes Beskyldningen for Nepotisme paa ham, dels paa Grund af Forholdet til *Zeise*, dels paa Grund af et Rygte om Begunstigelse af en Brodersøn, hvilket dog ikke havde nogen »pålidelig Grundvold«.

Vi skal nu gøre nærmere Rede for de saglige Angreb paa ham.

I »Kjøbenhavnsposten« 1844 paabegyndtes en Serie Artikler,[4] undertegnet δ; den Tone, der anslaas i dem, kan ses af følgende Citat: »Som practisk Mand har Conferentsraad *Ørsted* dog ikke været i stor Anseelse, men Vandcommissionen har sikkert med mange troet, at hans Theori kunde komme til Nytte ved practiske Anliggender. Men hvad om det nu viser sig, at Conferentsraadens Theori var lige saa usikker som hans Praxis«.[5] Der paavises et Par Fejl i *Ørsteds* nylig udkomne Lærebog, og ud fra disse rettes der voldsomme og haanende Angreb paa hans hele Undervisning ved Universitetet og den polytekniske Læreanstalt; den kaldes en Skandale for Landet, og man gør Fordring paa, at der sker en radikal Forandring. Efter den første og anden Artikel tager *Holten* — *Ørsteds* Assistent — sagligt til Genmæle, men Artiklerne vedbliver. De synes skrevne af en sagkyndig, der har Kendskab til klassiske Værker i rationel Mekanik, og som fremsætter sine Paastande med tilsyneladende overlegen Sikkerhed. Kritikken rettes væsentlig mod to Enkeltheder: Udledelsen af et Udtryk for Centripetalkraften ved den jævne Cirkelbevægelse, og Formen af den

[1] Skandinavisk Folkekalender. 1845. S. 13. [2] l. c. S. 15. [3] l. c. S. 15.
[4] Kjøbenhavnsposten 1844. No. 248—61—71—82.
— 1845. No. 135—42—49—65—91—92.
— 1847. No. 219.
[5] — 1844. No. 261.

Sætning, der udtales om den elliptiske Bevægelse, at »Hastigheden af det bevægede Punkt forholder sig omvendt som dets Afstand fra Bevægelsens Midtpunkt.«

Angrebets reelle Berettigelse er minimal, men det har en principiel Baggrund, som senere skal omtales. Hvad angaar den første af de to positive Anker, da er Sagen den, at *Ørsted* slet ikke angiver det sædvanlige Udtryk for Centripetalkraften, men anfører som Maal for den det Stykke Vej, som det bevægede Legeme i en uendelig lille Tid falder ind mod Centrum paa Grund af Kraften. Fremstillingen er præget af *Ørsteds* tidligere omtalte Vaghed overfor Kraftbegrebet, idet han sætter Kraften lig med det omtalte Vejstykke i Stedet for proportional dermed; han benytter dog kun Udtrykket paa lovlig Maade til at finde Variationen i Kraftens Størrelse, naar forskellige Ting ved Cirkelbevægelsen varierer. Fremstillingen forekommer besværlig og lidet elegant, men aldeles ikke behæftet med de grove Fejl, som Anmelderen hævder; denne angriber derimod slet ikke de til Fremstillingen af Lovene for Cirkelbevægelsen knyttede Betragtninger over Centrifugalkraft, hvad der kunde være god Anledning til. — Angrebet paa Sætningen om Hastigheden i den elliptiske Bevægelse bygger paa en Tilsnigelse, idet det af hele Fremstillingen klart ses, at *Ørsted* med Ordet »Afstand« i dette Tilfælde mener det rigtige, nemlig Normalen fra Kraftcentret paa Bevægelsesretningen.

Endelig angribes en anden Sætning om den elliptiske Bevægelse paa det voldsomste; den er uheldigt formet med noget uklare Udtryk, men den nævnes kun en passant, anvendes ikke og spiller altsaa ingen Rolle ved Bogens Brug.

Angrebene begyndte igen i 1845[1] til Dels i Form af aabne Breve til Universitetets Rektor. Denne spørges, om det er rigtigt, at man stadigt ved Universitetet og den polytekniske Læreanstalt docerer de ovenfornævnte grove Fejl, og det meddeles, at der i den omhandlede Lærebog findes mange flere. Rektor opfordres til at sørge for, at dette Forhold ændres, da Anmelderen i modsat Fald vil gaa mindre hensynsfuldt til Værks end hidtil, idet han da vil gøre Udlandet bekendt med Sagen; hvis han f. Ex. tilskriver *Arago*, at vigtige Sætninger af Mekaniken doceres af Professor *Ørsted* i den paaankede Form — der naturligvis vil blive gengivet paa Fransk — vil Følgen for *Ørsted* blive en øjeblikkelig Udslettelse af

[1] Kbhvnsposten No. 135, 142, 149, 165.

det franske Akademis Lister, og paa samme Maade vil det gaa i andre Lande. Disse — næsten sindssyge — Udtalelser havde dog nogen Virkning; Rektor, Professor *Eschricht* offentliggjorde i Fædrelandet[1] et Brev om Sagen, skrevet af Professor *Hansteen* fra Christiania; denne havde været i Besøg i København, var der bleven spurgt af Rektor om den reelle Baggrund for Angrebene og svarede herpaa i et Brev med Ret til Offentliggørelse. Brevet gav en Fremstilling af dèt reelle i Sagen paa lignende Maade, som det ovenfor er sket. Herefter fulgte en ny Artikel[2] af *δ*, der efter daarlig journalistisk Sædvane mod al Rimelighed tog *Hansteens* Redegørelse til Indtægt som en Bekræftelse paa Angrebenes Berettigelse. Hermed syntes Kampagnen endt, men den fik et Efterspil, som bragte Afsløring af, hvem Angriberen var, idet det dog nok maa formodes, at der bag ham stod matematisk kyndige Folk, der har støttet ham med positive Oplysninger. Manden var Translatør *Repp*, en stridbar Person, som tyve Aar tidligere var bleven afvist ved en Disputats for Magistergraden paa Grund af usømmelig Opførsel mod Professorerne ved selve Disputatsen.[3] Han henvendte sig til *Ørsted* i 1846, meddelte, at han var den anonyme *δ*, og tilbød at holde op med Angrebene, hvis *Ørsted* vilde skaffe ham Magistergraden. Dette afviste *Ørsted* naturligvis, men med sin sædvanlige naive Tro paa, at Mennesker, der erkendte det rigtige, ogsaa vilde handle derefter, prøvede han paa at tale venligt til *Repp* og faa ham til at indse det urimelige og forkerte i hans Angrebsmaade. *Repp* havde vel efter denne blide Behandling tænkt sig, at *Ørsted* alligevel vilde virke for, at han fik sit Ønske opfyldt. Da *Ørsted* intet foretog sig, tilskrev *Repp* ham i 1847 et Brev, hvor han gentog sin Opfordring, formulerede den Indstilling om sine Fortjenester, som *Ørsted* skulde tilstille Universitetet for at udvirke, at dette skulde tildele *Repp* den filosofiske Doktorgrad, og forestillede ham, at simpel Taknemmelighedsfølelse burde faa ham til at udføre denne Handling. *Repp* havde nemlig ved sin Kritik i de hjemlige Aviser forhindret den Skandale, som var i Færd med at bryde løs over *Ør-*

[1] Fædrelandet 1845. No. 1962. [2] Kbhvnsposten No. 191, 192.

[3] »Efter Traditionen var Begivenheden forløbet paa følgende Maade: *Ørsted* var Dekan ved *Repps* Magisterdisputats; ved *Repps* upassende Opførsel og »scurrile Ytringer« saas *Ørsted* hviskende at raadføre sig med nogle Kolleger, hvorefter han afbrød Akten med Ordene: *Absint nugæ, absit scurrilitas, absit ipse denique scurra*.« (Prof. *L. Daae,* »Museum« 1895 II. Bd. S. 180). *Ørsted* selv omtaler kun, at *Repp* blev afvist »efter en slet Prøve for Magistergraden«. Se S. CLIX.

sted, da en paatænkt Oversættelse til Tysk ellers vilde være fremkommet, behæftet med de paaankede Fejl!

Ørsted offentliggjorde Brevet[1] med et Svar, der er ligesaa karakteristisk som *Repps*. Han fremhæver ikke — hvad der dog kunde være god Grund til efter den haanende Behandling, han har været Genstand for — at Angrebene for en stor Del har været dikterede af personlige Bevæggrunde, dels af Hævnfølelse, dels af Ønsket om at opnaa personlig Fordel; han opfatter *Repp* som Ordfører »for saadanne Mathematikere, som mene, at Physiken kun bør behandles mathematisk«, og griber derfor Lejligheden til at gøre Rede for Principerne i sin Undervisning. Han skriver derom: »jeg derimod har gjennem hele mit videnskabelige Liv og desto mere, jo mere jeg skred frem deri, søgt at hævde en af Physikens egen Natur udspringende Behandling, hvori Mathematiken træder saa meget som muligt tilbage for den experimentale Behandling. Jeg har ved Siden heraf stedse erklæret, at det er høist vigtigt for Physiken, at dens Sandheder ogsaa fremstilles i Mathematikens Form, og jeg opmuntrer de Tilhørere, som ville gaae nogenlunde vidt, til at benytte den mathematiske Undervisning herpaa. Derimod kan jeg ikke raade Nogen at gaae ud fra Mathematiken for at blive Physiker. . . . . I Forening med den Videnskaben eiendommelige Behandling, jeg har brugt i Physiken, har jeg søgt at gjøre den saa tilgængelig for saa mange Læsere, som Sagens Natur tillader: jeg har gjort den saa folkelig og saa dansk, som det stod i min Magt. Jeg har derhos stræbt at fremstille Naturlæren i sin Sammenhæng med den hele Videnskabelighed, ja med den hele aandelige Dannelse«.[2]

At *Repps* Trusler om at gøre Udlandet opmærksom paa Fejl i *Ørsteds* Bog dog har gjort noget Indtryk paa denne, ses af en Brevvexling med Gesandten i London, Kammerherre *Bielke*.[3] *Ørsted* har øjensynlig skrevet til denne om Sagen strax efter, at den ovennævnte Redegørelse havde staaet i »Fædrelandet«, og anmodet om, at Gesandten, saafremt *Repp* fik indrykket et Angreb i et engelsk Blad, vilde være *Ørsted* behjælpelig med at faa indrykket et Svar. *Bielke* svarer d. 14de Septbr. Han mener, at intet anset Blad vil tage Angrebet, og Angreb i et Smudsblad gør man bedst i at igno-

[1] Fædrelandet 3/8 1847. No. 180. [2] Fædrelandet 1847. No. 180. Sp. 1458.

[3] *H. C. Ørsteds* Breve. B. U. H. Brev fra Kammerherre *Bielke* dateret 14/9 1847 med Koncept til *Ørsteds* Svar.

rere; han tilføjer, at han ikke — hvad han tror, *Ørsted* har foreslaaet — kan bruge sine politiske Forbindelser i en saa personlig Sags Tjeneste. I sit Udkast til et Svar paa *Bielkes* Brev fralægger *Ørsted* sig at have ment dette og udformer dernæst nærmere, hvad han har tænkt sig, at man kunde indrykke som Svar paa et muligt Angreb i et anset Blad: »Man har nylig seet et besynderligt Angreb i . . . . paa *Ø*. (Opdageren af Elektromagnetismen). Det kommer fra . . . . en Hr. *Repp*, en Islænder, der lever i Kjøbenhavn som Translateur og Engelsk Sprogmester. Denne Mand har fattet et til Galskab grændsende Had til *Ø*., som var Universitetets Rector, da Hr. *Repp* for 20 Aar siden afviistes efter en slet Prøve for Magistergraden. Han har nemlig nu i nogle Aar ladet indrykke en Række af anonyme Angreb paa *Ø*. i Danske Blade, men vedkjendt sig disse og endelig tilbudet ham Fred, naar han vilde udvirke, at det Kjøbenhavnske Universitet, som ikke en Gang havde villet tilstaae ham Magistergraden nu skulde give ham den filosofiske Doctorgrad. *Ø*. har ladet dette ligesaa latterlige som foragtelige Brev trykke i et Dansk Blad. Mere behøves der neppe at siges om denne Sag. Til Overflod kunne vi tilføie, at Hr. *Repp* ikke har andre mathematiske Kundskaber end dem, en Student plejer at opnaae i sit første Universitetsaar. Dog optræder han som Mathematiker mod *Ø*., som iøvrigt ikke har skrevet nogen mathematisk Bog eller Afhandling; men har i populaire Skrifter, søgt at meddele Physikens mathematiske Sandheder paa en for en stor Kreds af Læsere fattelig Maade og mere stræbt at fremstille Tankegangen i de mathematiske Beviser, end at udvikle dem i deres Detail. Herr *Repp* har nu opsnappet de dadlende Bemærkninger han herover har hørt af visse Erkemathematikere og brugt dem med stor Ukyndighed, men med alle de Kunstgreb som forblindet Had kan indgive . . . .«

Ørsted har formodentlig ventet Striden ført til England, fordi *Repp* havde opholdt sig nogle Aar i dette Land, og derfor muligvis havde saadanne Forbindelser dér, at han kunde faa et Angreb frem. Der foreligger dog intet om et saadant, og Striden med *Repp* var nu forbi, men fra anden Side blev *Ørsteds* Undervisning ved den polytekniske Læreanstalt Genstand for et Angreb, der vel var urbanere i Formen, men af langt større principiel Interesse. Angrebet førtes af en ung Matematiker, *Adolph Steen,* der senere blev Professor i Matematik ved Universitetet og den polytekniske Læreanstalt.

Steen havde taget polyteknisk Examen i Mekanik i 1839, havde

derefter studeret Matematik og taget Magistergraden i dette Fag; paa samme Tid har han »undervist privat og i skoler, har holdt forelæsninger over mange forskellige afsnit af mathematikken både privat og på avtoriteters opfordring, har læst for forststuderende, polytechnikere og studerende ved universitetet«.[1] Han »har undervist deri med den iver og det liv man yder en kær beskæftigelse, ikke blot for livets ophold«.[2] Han havde desuden skrevet nogle Lærebøger, der brugtes meget, og havde en Tid virket som Repetent ved Læreanstalten til Bestyrelsens Tilfredshed. Alligevel blev han forbigaaet, da der i 1847 blev oprettet et Docentur i Matematik for Kemikerne, og dette blev givet til en Fysiker, cand. polyt. *Holten*, der var Assistent hos *Ørsted*. Man ser af Læreanstaltens Arkiv,[3] at der har været stor Strid i Bestyrelsen om denne Sag. *Ørsted* holdt stærkt paa, at Docenturet skulde gives til *Holten*, fordi han var saa fortrolig med de fysiske og kemiske Videnskaber, at han vilde forstaa at behandle Matematiken som en ren Hjælpevidenskab for disse; han havde tillige »gode Kundskaber« i Matematik, saa at han kunde udføre Arbejdet. Professoren i Matematik, *Ramus*, holdt paa, at Matematikundervisningen burde have sit Maal i sig selv, og at *Steen* som Matematiker burde antages til at undervise i sit Fag; »gode Kundskaber er ikke altid tilstrækkelige Kundskaber« bemærker *Ramus* med Henblik paa *Ørsteds* Ytring om *Holtens* Kvalifikationer.

Striden endte med, at *Ørsteds* Vilje sejrede, idet Flertallet i Bestyrelsen fulgte ham, og Universitetsdirektionen rettede sig efter Flertallet.

Steen skrev i denne Anledning to Piecer: »Mathematikken som læregenstand ved højskoler« og »Sandsynlige grunde, hvorfor de fire angrebne medlemmer af den polytechniske læreanstalts bestyrelse ikke forsvare deres misgreb«; de handler om den formentlige Uret, der var begaaet imod ham, men indeholder desuden principielle Betragtninger over Undervisningen i Matematik ved Læreanstalten og Angreb paa *Ørsteds* Undervisning, fordi den ikke var stringent nok og ikke gjorde den Brug af Matematiken som Hjælpevidenskab, som dens eget Tarv kunde fordre. Hvor kraftigt Angrebet blev ført, vil ses af det følgende:

»Den mathematiske physik figurerer som læregenstand i insti-

[1] *Ad. Steen:* Mathematikken som læregenstand ved højskoler. S. 23. Kbhvn. 1847.
[2] l. c. S. 22. [3] P. L. A. 1847. Nr. 42, 65, 98.

tutets program, ved hver examen gives charakter deri og dog må det siges: den mathematiske physik doceres ikke ved polytechnisk læreanstalt. Den experimentalphysik som meddeles og belægges med dette navn nøjes med de allertarveligste anvendelser af den elementære mathematiks simpleste sætninger; den anvendte lærebog kan ikke taale en mathematikers kritik. Alle de begreber physikken skulde vække blive af mangel paa den mathematiske skarphed og nøjagtighed i udtryk uklare og usikre.«[1]

Senere følger et stærkt Angreb paa *Ørsteds* Undervisningsmaade, idet det bemærkes, at Artiklerne i »Kjøbenhavnsposten«[2] maa siges at have bevist, »at hans »lærebog i naturlærens mechaniske del« er fuld af sådanne fejl, som charakterisere en høj grad af ukyndighed i mathematik. Disse fejl hidrøre fra den vidtdrevne lyst til at popularisere på anden måde end ved klarhed, fuldstændighed og nøjagtighed i fremstillingen; sandheden forvanskes i usædvanlig høj grad tilligemed den videnskabelige form.« Derved har han »bebyrdet sig med ansvaret for al den vildfarelse hvori hans elever ledes, al den uklare tænkning hans fremgangsmaade nærer.«[3] Disse haarde Ord er skrevne i Forbitrelse over, at Bestyrelsen ikke har svaret paa det første offentlige Angreb paa dens Besættelse af den matematiske Docentplads, men utvivlsomt giver de Udtryk for nogle samtidige Matematikeres Syn paa *Ørsteds* Undervisningsform. Naar *Ørsted* kun i ringe Grad bygger paa matematiske Kundskaber hos sine Elever, skyldes det maaske nok delvis hans eget noget fjerne Forhold til denne Videnskab; han blev kun i ringe Grad trænet i matematisk Tilegnelse i sin første Ungdom, og da hans Studie- og Vandreaar begyndte, var det Filosofien og de experimentale Videnskaber, der lagde Beslag paa hans Tid og Interesse. Hans elektromagnetiske Teori bærer Vidnesbyrd om manglende matematisk Udvikling, og ligeledes lægges denne Mangel for Dagen ved hans Indvendinger mod *Ampères* Teori. Han har rimeligvis selv følt nogen Vanskelighed ved at trænge ind i en matematisk Behandling af et naturvidenskabeligt Emne og er derved ført til at overvurdere Elevers Vanskelighed ved Forstaaelse af en saadan Behandling og til at undervurdere den Hjælp, den kan yde til en præcis Tilegnelse. Dog er der en anden og sikkert

[1] *Ad. Steen:* Mathematikken som læregenstand ved højskoler. S. 15. Kbhvn. 1847.

[2] *Steen* fralægger sig al Del i disse Angreb.

[3] *Ad. Steen:* Sandsynlige Grunde hvorfor de fire angrebne medlemmer af den polytechniske læreanstalts bestyrelse ikke forsvare deres angreb. S. 21. Kbhvn. 1847.

væsentligere Grund til den Form, Lærebogen har faaet, og *Steen* rører ved den gennem Ordene »den vidtdrevne Lyst til at popularisere«. Denne vedkender *Ørsted* sig mange Gange, men denne »Lyst« er ikke et Modelune hos ham, men er et Middel for ham i høje og ædle Formaals Tjeneste, som i hans senere Liv er det centrale i hans Interesse. Han betoner selv disse Forhold mange Gange. I en Skrivelse til Universitetsdirektionen, der d. 30/8 1845 har bedt ham om at anbefale en Lærebog til Brug ved Undervisningen i Fysik i tre udvidede lærde Skoler, hvor Faget er bleven indført, anbefaler han sin egen Bog og omtaler, at den kun kræver et Minimum af matematiske Forkundskaber: »Jeg veed meget vel, at Mange ønskede en Lærebog i en mere mathematisk Form; men jeg er for min Deel overbeviist om, at Physiken maa fremstilles og foredrages paa en i dens Natur begrundet eiendommelig Maade. Denne Sag er af stor praktisk Betydning. Lærer man Ungdommen at opfatte Naturlovene paa den mathematiske Maade, vil den store Fleerhed, jeg mener alle dem, der ikke have en udmærket Sands for Naturen, væennes til en eensidig Opfatning, hvorved den tilsigtede harmoniske Udvikling tabes«.[1] Den »harmoniske Udvikling« er det Ideal, han tilstræber, og som hans Arbejde mere og mere samler sig om.

Den store Betydning, han her tillægger Naturvidenskaben, skildrer han i et efterladt Brudstykke af en Selvbiografi omfattende Perioden 1829—38:

»Min videnskabelige Virksomhed i dette Tidsrum er især betegnet ved en Bestræbelse til at virke for Sproget og Folket ved almeenfattelige Smaaskrifter. Jeg har her paa eengang sigtet baade til de oplystere og de mindre oplyste Stænder. Feiler jeg ikke, gives der visse Indvirkninger paa Menneskesamfund, som bør gaa ud fra de egentlige Videnskabsmænd, og det er fremdeles min Mening, at den Tænkemaade som Naturvidenskabens Dyrkelse udvikler, især burde udbredes i en videre Kreds. Den største Feil i vor Tidsalders Dannelse er uden Tvivl et Hang til at afgjøre de vigtigste Ting efter visse abstrakte Grundsætninger, uden at trænge ind i disses sande Forhold til Virkeligheden. De Yderligheder hvortil man herved forfalder være nu politiske, eller religiøse eller metaphysiske, saa grunde de sig dog alle i en Mangel af Sands for den Sandhed og Fornuft som ligger i det Virkelige. Mod hiin

[1] *H. C. Ørsteds* Papirer. B. U. H.

sværmeriske Tomhed er Naturvidenskaben fornemmelig skikket til at virke. Jeg har forsøgt at gjøre dens Aand gjældende i religiøse, æstetiske og philosophiske Gjenstandes Behandling. At jeg er meget langt fra herved at have frembragt al den Virkning jeg ønskede ligger mig klart for Øje; men at jeg herved har udstrøet nogen Sæd hos Ungdommen, som gjerne trænger sig til mine Foredrag og Samtaler, tør jeg mene, og vover at haabe Frugter deraf for Fremtiden.[1] I Sammenhæng med denne Plan staaer ogsaa Udgivelsen af mit Digt Luftskibet,[2] som skulde fremstille det Liv, den Kraft og den Fred, som ligger i den rette Dyrkelse og Anvendelse af Naturvidenskaben. Til flere Værker i lignende Aand, men ikke i den poetiske Dragt, har jeg allerede gjort Udkast, som ville sysselsætte mig i adskillige Aar, og har flere Udarbejdelser hertil liggende. I den Hensigt at virke for Udbredelsen af den Aand jeg her har skildret, og at bekjempe den uskønnede Anvendelse af hine abstrakte Grundsætninger, som let kunne fra et i sig selv rigtig Udgangspunkt lede til farlige Følger, har jeg ogsaa levende deeltaget i Trykkefrihedsselskabet, ledet af det Haab at kunne understøtte dets velmenende Ophavsmænd. Hvorvidt de maaskee have indladt dem paa et Foretagende, der overskred deres Kræfter, og jeg ved min Tiltrædelse har deeltaget i deres Misregning, vil Tiden vise. Store Anstrængelser og Opoffrelser har det kostet os, at virke for det, som vi holdt for det Sande; og vi spare ingen Umage paa at udfinde Midler der bedre opfylde Hensigten end hidindtil.«[3]

Det er klart, at det er denne almene Dannelse, han først og fremmest tilstræber at naa hos Ungdommen, der trænges om ham; men det er ligesaa klart, at hans Angribere har Ret i, at ved en højere teknisk Læreanstalt er der noget mere specielt, der tillige skal naaes. Det er mere en Art Højskoledannelse, han tilstræber,

---

[1] At *Ørsteds* Popularitet blandt Ungdommen ikke er en Indbildning hos ham, er der mange Vidnesbyrd om. *Fr. Barfod* skriver 1845 i den tidligere citerede Biografi i »Skandinavisk Folkekalender« S. 16: »Hos dem, hvem han i længst Tid nærmest har paavirket, Studenterne, har derfor hans Aand og Hjerte stedse vundet en lige varm og villig Anerkendelse. At han er sig dette bevidst, samt at han glæder sig derover, skulde vi af flere Smaatræk formode, og vi skulle i saa Henseende kun beraabe os paa den venlige Alvaar, hvormed han d. 11te Marts 1835 traadte ene og fraraadende ind i den bevægede Studentermasse, som havde tilsigtet at bringe *Stemann* et Pereat. Hans Stemning imod Studentersamfundet (1840) kunde ikke tilintetgjøre denne Popularitet, der har været stærk nok til at bestaae en endnu haardere Prøve — en hyppig og hæftig gjentaget Beskyldning for Nepotisme«. Se endvidere Anm. S. CXXXIII.

[2] Saml. og efterl. Skr. Bd. 4. S. 97 og 71. Kbhvn. 1851.

[3] Brudstykke af Livserindringer. *H. C. Ørsteds* Papirer Pakke 4. B. U. H.

end en teknisk Uddannelse, og det er mærkeligt at se *Grundtvigs* bitre Modstander[1] fra 1814—15 paa sin Vis og paa sit Undervisningsomraade forfægte lignende Principper som denne i Planen for de opdukkende Folkehøjskoler; ja *Ørsted* bruger delvis de samme Ord: hans Bog skal ikke være for Specialister, men skal være »folkelig og dansk«.

Ørsted omtaler i det ovenfor citerede Brudstykke af en Selvbiografi, at han har Arbejder planlagt, som i de følgende Aar skal virke for hans Ideer; det er de Arbejder, der samledes i »Aanden i Naturen« og i hans »Samlede og efterladte Skrifter«.[2] De skaffede ham en stor Læsekreds ikke blot i Danmark, men langt ud over dets Grænser. Allerede i sin Levetid fik han den Glæde at se disse Værkers store Udbredelse, og derigennem styrkedes hans Haab om at naa noget af den Folkeopdragelse, som var hans Maal.

Det var især gennem Naturvidenskaben, at han gav sit Bidrag til sit Folks Oplysning, men han tog ogsaa ivrig Del i andre Arbejder for det samme Maal. Han nævner i den omtalte Selvbiografi et Foretagende af denne Art, som han tillægger Betydning:

»1829 deeltog jeg i Stiftelsen af det Selskab som udgiver Maanedsskrift for Litteratur. Efter mit Forslag forenede vi os om, at Intet skulde trykkes i Maanedsskriftet, uden først at forelæses og bedømmes i vore Møder. Dette havde den Følge at mange Gjenstande fik en grundige[re] Behandling, og at mangen Eensidighed, mange Bitterheder undertryktes. Dog vedligeholdtes den Grundsætning at intet Medlem skulde være forpligtet til at følge de øvriges Mening, men var berettiget til at udtale den Overbevisning for hvilken han vilde gjøre sig ansvarlig. Vel kunde vi hverken paa denne eller nogen anden Maade opnaae en saadan Fuldkommenhed, at enhver Artikel i Tidsskriftet blev bifaldsværdig; men naar man vil sammenligne de nu udkomne 18 Bind med et lige Omfang af de bedste fremmede Tidsskrifter, vil man udentvivl finde at vi ikke behøve at skamme os«.

Blandt hans Papirer ligger tillige nogle kronologiske Data;[3] blandt disse angives det, at han fra 1829—38 deltog ivrigt i Udgivelsen af det nævnte Tidsskrift og leverede 20 Bidrag, blandt hvilke han næv-

[1] Anmeldelse af *Grundtvigs*: En mærkelig Spaadom. Literaturtidende 1814 — og »Imod den store Anklager«. Kjøbenhavn 1814.

[2] Se endvidere 1ste Bd. af denne Udg. S. CLXIV o. f.

[3] *H. C. Ørsteds* Papirer. Pakke 4. B. U. H.

ner følgende som de vigtigste: Talen ved den polytekniske Læreanstalts Stiftelse,[1] Recensionen over »*Steffens* polemische Blätter«.[2]

To Recensioner over *Aschlunds* Skrifter om Verdensbygningen og Magnetismen (»for Popularitetens Skyld«).[3]

»Bør Færdighed i at tale og skrive Latin ansees som en Bestanddeel af den lærde Dannelse«.[4]

»Recensionen No. 2 over *Elberlings* Skrift om juridisk Examen, hvori handles om vore Examiner i Almindelighed.[5]

I dette sidste findes det Karaktersystem skildret, som endnu bruges ved en stor Del af de danske Examina; det udmærker sig ved, at Differenserne mellem Karaktererne voxer efter en Kvotientrække med Kvotienten 2, begyndende med 8 = ug, og endende med slet = ÷ 23; man faar af Afhandlingen at vide, at Skalaen er bygget for at tilfredsstille den Praxis, der efterhaanden havde udviklet sig ved Universitetsexamina, at en lav Karakter skulde fordre et Tillæg af to, der laa to Trin højere, for at give tre Karakterer af Mellemtrinnet: altsaa to »Udmærket godt« *(laudabilis præceteris)* vilde sammen med et »Godt« *(haud illaudabilis)* give tre »Meget godt« *(laudabilis)* o. s. v.

Det er altsaa ikke blot i Undervisningens Form og Indhold, men ogsaa i Bedømmelsen af dens Resultater, at han har givet en varig Indsats.

De sidste Aar af *Ørsteds* Liv blev fredfyldte. Trods sin høje Alder kunde han fortsætte det Arbejde som Forsker og Lærer, der havde givet hans Liv saa rigt et Indhold.

I hans Ungdom, hvor han i sin Forskning arbejdede med de store Systemer og de omfattende Synspunkter i Naturvidenskab, var hans Lærervirksomhed rettet mod at give den studerende Ungdom og de dannede Klasser de fornødne Forudsætninger for at erkende og arbejde med i denne Videnskab.

I hans Manddom, hvor hans Forskning var experimental, fik ogsaa hans Lærergerning et nyt Maal, Opdragelse af hans Landsmænd til teknisk Anvendelse af Naturvidenskabens Resultater.

---

[1] Maanedsskrift for Litteratur. 2. Bd. 1829. (Aanden i Naturen. 2. Saml. og efterl. Skr. Bd. 2. S. 63. Kbhvn. 1851.)

[2] Maanedsskrift for Litteratur. 3. Bd. 1830. (Aanden i Naturen. 2. Saml. og efterl. Skr. Bd. 2. S. 153. Kbhvn. 1851.)

[3] Maanedsskrift for Litteratur. 4. Bd. 1830.

[4] Maanedsskrift for Litteratur. 18. Bd. 1837. (Saml. og efterl. Skr. Bd. 7. S. 151—184).

[5] Maanedsskrift for Litteratur. 10. Bd. 1833. (Saml. og efterl. Skr. Bd. 6. S. 109).

I hans Alderdom gik hans Ungdoms Systematik og hans Manddoms Realisme op i en højere Enhed. Hans Systematik skulde nu omfatte ikke blot Naturvidenskaben, men Menneskets hele Forhold til Naturen og Livets Førelse, og hans Realisme fordrede, at Systemet byggedes op paa Grundlag af de evige, uforanderlige Naturlove, som Forskningen gennem Iagttagelse og Experiment havde fastslaaet. »Aanden i Naturen« viste Læseren den indre Sammenhæng mellem disse Love og det »Skjønne«, den viste »Kundskabsevnens Væsensenhed i det hele Verdensalt«, og den søgte at vise, at gennem de samme Love gik »Vejen fra Naturen til Gud«. Opfyldt til det sidste af disse Tanker døde han fredeligt midt i sit Arbejde.

Det Billede, som er tegnet af *H. C. Ørsteds* betydningsfulde Livsgerning i det danske Samfunds Tjeneste, viser, at han naaede saa store Resultater, fordi hans Forskeraand forenede i sig Fantasi med dyb Virkelighedssans, fordi han havde en lys og sikker Tro paa Værdien af de Maal, han satte sig, og paa Muligheden af at naa dem, og fordi han forenede denne Tillid med en aldrig svigtende Arbejdskraft og Arbejdsvilje.

H. C. ØRSTED

BLANDEDE NATURVIDENSKABELIGE AFHANDLINGER
SKREVNE FOR HANS LANDSMÆND
1798—1851

H. C. ØRSTED

MISCELLANEOUS SCIENTIFIC PAPERS
WRITTEN FOR HIS COUNTRYMEN
1798—1851

KEMISKE BREVE

AF H. K. ØRSTED

FØRSTE BREV

(BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OEKONOMIE. BD. 14. P. 152-60. KJØBENHAVN 1798.)

Jeg lovede Dig, ved vores sidste Samtale, at fremsætte Dig det systematiske af Kemien i Breve, baade fordi Du meest ynder denne Form, som og, fordi den bedst passer sig til et tydeligt Foredrag. Jeg opfylder mit Løvte med Fornøjelse, baade for Din og for Videnskabens Skyld, som Du veed at jeg finder saa megen Fornøjelse i at meddele andre. Jeg nødes til at begynde med adskillige Begrebers Udvikling, som ikke ved første Øjekast synes at have nogen synderlig Interesse, men jeg haaber at deres vigtige Indflydelse i det følgende, vil forsone Dig med deres nærværende Tørhed. Det første vi maae begynde med ved enhver Videnskabs systematiske Fremsættelse, er at bestemme, hvad den er, og hvad Plads den staaer paa, blandt de øvrige Videnskaber. Da Kemien er en Deel af Naturkundskaben, saa vil Du lettest gjøre Dig et Begreb om den, naar Du betragter de forskellige Dele, hvoraf denne bestaaer, og seer hvad Plads Kemien indtager blandt disse. Det første vi kaste Øjet paa de Gjenstande, som omgive os, maae vi nødvendigviis lægge Mærke til deres udvortes Beskaffenheder: deres Figur, Farve, Lugt, Smag, maae førend de indvortes Beskaffenheder falde os i Øjnene. Ved Hjelp af disse udvortes Beskaffenheder, ere vi og istand til at skjelne det ene Legeme fra det andet. Man har endog ordnet alle Naturens Frembringelser, paa en videnskabelig Maade, efter disse Kjendemærker, og den saaledes ordnede Kundskab om Naturlegemerne, kalder man Naturbeskrivelse eller Naturhistorie, hvilket sidste Navn dog hellere burde bruges til en Beretning om de forskjellige Naturbegivenheder, som have tildraget sig. Denne Kundskab om Legemernes Udvortes, kan imidlertid ikke fyldestgjøre det tænkende Væsen, som opdager en Mængde Forandringer, og ikke tilfredsstilles førend den har opdaget deres Aarsager. Læren om de Egenskaber hos Legemerne, som foraarsage disse Forandringer, kaldes Fysik eller Naturlære. Trænge vi endnu dybere ind i Naturen, ville vi ikke nøjes med, at skjelne Tingene og kjende deres Aarsager, men befatte vi os endnu med at undersøge Legemernes

Bestanddele, saa erholde vi kemiske Kundskaber. Jeg vil oplyse alt dette ved Exempler: Dersom jeg angiver Dig saa mange Kjendemærker paa Skarntyden, at Du sættes i Stand til at skjelne den fra alle andre Væxter, saa henhører dette under Naturbeskrivelsen, viser jeg Dig derimod Aarsagen til, at denne saavel som andre Planter blive blege naar de udelukkes fra Lyset, saa har jeg taget denne Oplysning af Fysiken, men opløser jeg tillige Planten i sine Bestanddele, viser jeg at den indeholder Vand, Plantesliim, Jord, o. s. v., saa trænger jeg ind i Kemiens Gebet. Vi see heraf, at der altid maae gaae Naturbeskrivelse foran Fysik, og at Kemien ikke vil kunne forstaaes uden begge disse Videnskaber, skjøndt man og ved mange Lejligheder maae forudsætte Kemien i Fysiken.

Definitionen paa Kemien vil give Dig Anledning til et Spørgsmaal, hvis Besvarelse maa udbrede Lys over en stor Mængde Naturbegivenheder. Kemien skal nemlig lære at kjende Legemernes Bestanddele, altsaa vise os et Legeme, som er sammensat af flere forskjellige. Det maae altsaa let falde Dig ind at spørge: Hvad er Aarsagen til, at flere forskjellige Legemer kunne foreene sig til eet sammenhængende? Førend jeg besvarer Spørgsmaalet, opkaster jeg selv et andet: Hvad er Aarsagen til at flere smaa Dele af en og samme Art kunne være foreenede i et sammenhængende? Jeg vil først besvare mit eget Spørgsmaal, saa skal det siden være desto lettere at besvare Dit. Mit Spørgsmaal har allerede en berømt Tænker besvaret, det er den berømte *Kant.* Denne Mands skarpsindige Undersøgelser har lært os, at ethvert Legeme har to Grundkræfter, Sammenhængskraften og Udvidekraften. Den sidste Kraft gjør, at et Legeme opfylder et Rum, den første hindrer, at ikke et eneste Legeme skal opfylde alt Rummet; thi holdt ikke Sammenhængskraften Legemets Dele sammen, saa vilde Udvidekraften udbrede dem over alle Grændser, saa at der egentlig ikke blev Spor af noget Legeme mere. Jeg kan ikke, uden at gaae for langt fra mit Maal, gjøre Dig bekjendt med de dybe Undersøgelser, hvorpaa Beviserne for, at Legemerne virkelig have disse Grundkræfter, beroe; men jeg skal dog anføre nogle Erfaringer, som i visse Maader kunne tjene til at overbevise Dig, i det mindste om Sammenhængskraftens Tilværelse. Naar Du tager to glatslebne Glasplader, og lægger dem oven paa hinanden, saa seer Du dem hænge sammen, sætter Du en Draabe Qviksølv ved Siden af en anden, da foreene de sig med hinanden, dypper Du din Finger i Vand, saa hænger Fugtigheden der-

ved; alt dette beviser, at det ene Legeme yttrer en Sammenhængskraft med det andet. Denne Sammenhængskraft er imidlertid ikke lige stærk mellem alle Legemer, saaledes hænger en Guldplade fastere ved Qviksølvets Overflade end en Kobberplade, og denne atter stærkere end en Jernplade. Havde man nu lagt en liden Draabe Qviksølv paa en Kobberplade, og man berørte denne Draabe ovenfra med en Guldplade, saa sees let, at Guldpladen, som den der havde langt stærkere Sammenhængskraft til Qviksølvet end Kobberpladen, maatte trække dette til sig, og tage det bort fra Kobberpladen. Tænker Du Dig nu, at Qviksølvet efter Kunstens Regler var foreenet sig saa nøje med Kobberet, at man ikke kunde med Øjet skjelne det ene fra det andet, saa erfarer Du dog, at Guldet endnu tager Qviksølvet til sig, og Kobberet bliver befriet derfra.[1] Ved denne Operasion lægger Du Mærke til tvende Tildragelser, først, nemlig: at Qviksølvet foreener sig med Kobberet, og ligesom forsølver det, og siden at Guldet trækker det derfra. Dette have Kemisterne givet Navn af Slægtskab, Affinitet, Forvandtskab.

Man inddeler denne Legemernes Evne til at foreene sig med hinanden, saaledes, at man kalder Slægtskabet, for saavidt det kun bevirker tvende Legemers Foreening med hinanden, Blandingsslægtskabet, da derimod den Operasion, hvorved et Legeme skiller et sammensat i sine Bestanddele, ved at foreene sig med en af dem, og derved tage den fra den anden, kaldes et udvælgende Slægtskab. Saaledes yttrede i vores ovenanførte Exempel, Kobberet og Qviksølvet et Blandingsslægtskab, Guldet derimod et udvælgende Slægtskab, ved det, at det forenede sig med Qviksølvet, og skilte det fra Kobberet. Det kemiske Slægtskab er altsaa intet andet, end en Yttring af Legemernes Sammenhængskraft, og Legemer som ikke yttre denne Kraft imod hinanden, f. Ex. Olie og Vand, siges og intet Slægtskab at have til hinanden.

Kemikernes Beskjeftigelse er da, som vi have seet, at adskille Legemerne i deres Bestanddele, det er i Dele af forskjellig Natur. Men foruden denne Adskillelse gives der endnu en anden, nemlig i Dele af eens Art. Man har kaldet den første Deling den kemiske, den anden den mekaniske. Det er altsaa en kemisk Deling, naar

[1] Qviksølvet foreener sig ikke med Kobberet, uden ved Varme og Rivning, eller ved endnu mere sammensatte Haandgreb. Guldet derimod foreener sig saa let dermed, at blot den mindste Berørelse mellem dem foraarsager en hvid Plet paa Guldet.

Du opløser Salpeteren i sine to Bestanddele, Salpetersyre og Potaske, men en mekanisk Deling er det, at støde Rhabarber til Pulver. For at naae det Øjemeed, at opdage Legemernes Bestanddele, har Kemien to Veje at gaae; den enten opløser et Legeme i sine Bestanddele, og dette kaldes Analysis, eller den sammensætter det deraf, hvilket er Synthesis. Det synes vel, som Analysen var tilstrækkelig til at opdage Legemernes Bestanddele, men ved nøjere at betragte Tingene, vil Du snart bemærke, at man, ved eene at gaae denne Vej, let kan vorde bedraget. Et Exempel vil oplyse dette: Naar Du opfanger alt det som frembringes naar et Stykke Kjød forraadner, saa vil Du dog ikke være istand til at sammensætte Kjødet igjen af de Materier, som ere frembragte ved Forraadnelsen. Du seer heraf, at uagtet Du har alle Kjøddets Bestanddele, maa de dog nu have foreenet sig med hinanden paa en nye Maade, saa at Du ved deres nøjere Betragtning ikke faaer noget synderligt tydeligere Kundskab om Kjøddets Sammensætning, end den Du før havde, kunde Du derimod have sammensat det igjen af hine Bestanddele, saa havde Du først havt en vis Kundskab om dets Bestanddele. Til at komme efter Legemernes Bestanddele bruger ogsaa Kemien, Reagensier (modvirkende Midler) det er saadanne, som ved at tilsættes til andre, opdager en vis Bestanddeel deri. Saaledes bruger man Galæbletinktur til at opdage Jernets Nærværelse, da denne gjør enhver Jernopløsning sort. Saaledes kan man opdage, om Vand indeholder Kalk, ved at komme Vitriolsyre deri, som i dette Tilfælde strax gjør det uklart o. s. v.

Endnu er der et at iagttage ved de kemiske Operasioner, om det nemlig, som man erholder ved dem, er frembragt ved at sammensættes af flere enkelte Legemer, eller om det allerede var førend Operasionen, men blot ved denne blev udviklet. Saaledes naar man har en Opløsning af Sølv i Salpetersyre og sætter til denne Potaske, saa vil denne foreene sig med Salpetersyren og Sølvet vil falde til Bunds (præsipiteres). Her var allerede Sølvet dannet før Operasionen og blev blot udviklet ved denne, derimod faaer man efter Operasionen Salpeter, af Salpetersyren og Potasken, og dette er frembragt under Operasionen. Det første kaldes derfor Edukt (uddraget) det sidste Produkt (frembragt). Jeg vil nu ikke ulejlige Dig med videre Indledning til Kemien, skjøndt man i Almindelighed henregner meget mere dertil, som jeg haaber Du vil være mig forbunden for, at jeg forskaaner Dig med.

BREVE OVER KEMIEN

ANDET BREV, OM VARMEN

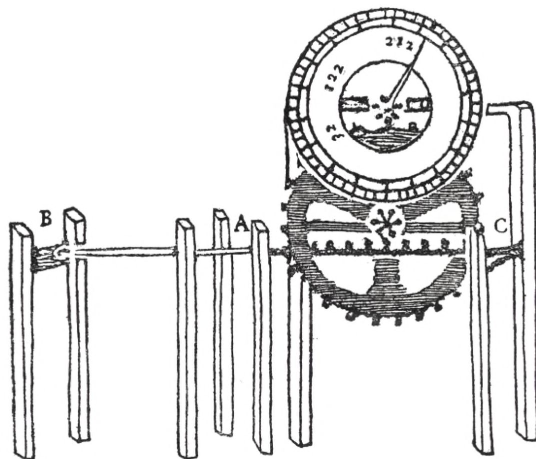
(BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OEKONOMIE. BD. 14. P. 313—27. KJØBENHAVN 1798.)

Jeg viiste Dig i mit sidste Brev, at Legemerne besidde to Grundkræfter, Udvidekraften og Sammenhængskraften. Jeg kommer nu til en Materie, som synes at staae i Forbindelse med samme, jeg mener Læren om Varmen. Varmen udvider alle de Legemer, som den kan komme til at virke paa, og synes derved at staae i aarsagelig Forbindelse med Udvidekraften, men paa hvad Maade, have de Undersøgelser, man hidindtil har anstillet, ikke lært os. Den Fornemmelse, som Varmen frembringer, er dig alt for vel bekjendt, til at en Beskrivelse derover kunde være dig interessant, da vi desuden slettest beskrive det, som Sandserne give os fuldstændigst Underretning om. Jeg haaber derimod, at en Fortælling om Varmens øvrige Virkninger vil mere fyldestgjøre din Videbegjærlighed. Jeg vil blot anmærke, at denne Fornemmelse maae, som Naturbegivenhed, have en Aarsag. Denne Aarsag har man kaldet Varmestof, og anseet den for en Materie, som gjennemstrømmer alle Legemer, og gjør dem mere eller mindre varme, ligesom den er tilstede i større eller mindre Mængde. At det just er en Materie, som er Aarsag til Varmen, er ikke saa afgjort, men jeg vil i det Følgende kalde Varmens Aarsag Varmestof, og lade det være uafgjort, hvori den bestaaer.[1] Det er da denne Stof der, ved at gjennemtrænge alle Legemer, frembringer den mærkværdige Virkning paa dem, at de tiltage i Omfang. De Forsøg, som kunne overbevise dig om Rigtigheden af denne Paastand, ere utallige. Jeg vil anføre dig et Par af de letteste. Holder du en slap tilbunden Blære over Ilden, saa vil den ved Opvarmelsen blive udspendt, fordi Varmen udvider Luften deri. Naar en Metalkugle, som passer nøjagtig i en

---

[1] Jeg har dog altid anseet, Varmens Aarsag for materiel, og det af den Grund, at den kan gaae over fra et Legeme til et andet, og det er jo en gammel Regel: *Qualitates non migrant a corpore ad corpus.* Gangen i det Beviis, som siden har overbeviist mig om Varmeaarsagens Materialitet er omtrent denne: Legemerne have kun to Grundkræfter, Udvidekraften og Sammenhængskraften, og alle deres andre Kræfter maae kunne udledes af disse; Varmens Aarsag virker paa en Maade, hvorved den aldeles ikke lader sig tænke som en af disse oprindelige eller afledte Kræfter; den maae altsaa være materiel. Rigtigheden af begge disse Præmisser skal jeg søge med al mulig Strænghed, at bevise i en Afhandling over Naturfilosofien, som jeg med det første meddeeler i Filosofisk Repertorium. [Denne Udg. Bd. 1 S. 31.]

Aabning, opvarmes, saa tiltager dens Omfang saaledes, at den ikke mere lader sig bringe deri, førend den igjen er afkjølet. Naar man opvarmer en Metaltraad, saa bliver den længere og længere jo mere



den opvarmes, og du vil endog være istand til at maale en Ilds Styrke, ved en saadan Metalstang. Jeg skal i Korthed vise dig Fremgangsmaaden, og oplyse den ved en Figur.

Her seer du det løse Omrids af dette Instrument. Den Deel af Stangen, hvis Endepunkter jeg har betegnet med *B* og *A,* bliver udsat for Ilden. Efterhaanden som nu Varmen forlænger den, maae naturligviis Tænderne paa den anden Ende flytte sig frem efter, og derved dreje den Stjerne (Drevet) omkring, som sidder i Hjulets Midtpunkt. Denne Stjerne sidder fast paa Hjulet og altsaa drejer ogsaa dette sig omkring, og driver, ved sine Takker, Viseren om. Det Tal, som Viseren nu peger paa, angiver hvor høj Varmegraden er, f. Ex. 32 viser det iiskolde Vands Varme, 212 det kogende Vands, o. s. v. Om denne Inddeeling i Grader, vil du faae tydeligere Begreb, naar jeg nedenfor kommer atter til at tale om dem ved Thermometrene.

Hvorledes Varmestoffen, ved sin Udvidekraft, virker paa flydende Legemer, seer man bedst paa Thermometrene. Disse Instrumenter bestaae i Almindelighed af et Glasrør der neden ved endes i en Kugle. I disse indeholdes der en flydende Materie, som Varmen kan virke paa. Stiller du nu et saadant Instrument i smeltende Snee, eller Iis, saa vil dets Vædske kun staae ganske lavt, som ved *A.* Bringer du den derimod i en varm Stue, eller i lunket Vand, saa vil den staae en god Deel højere, og i kogende Vand endnu meget mere. Sætte vi nu et Mærke, *B*, ved det Punkt, hvortil den stiger i det kogende Vand, og inddeler Rummet der imellem i 80 lige store Deele, saa har man derved sat sig i Stand, til at maale Vandets, Luftens og andre Legemers Varme, som ikke overstiger det kogende Vands. Inddeeler man nu og Rummet neden for *B* i lige saa store Deele, som dem



hvori man inddeeler Rummet oven for dette Punkt, saa blive disse Grader kaldte Kuldegrader, eller og Minusgrader, de ovenfor *B* Varmegrader, eller Plusgrader, *B* selv Nulgrad. Denne Inddeeling kaldes den *Reaumur*ske[1] Skala. Noget forskjellig fra denne er den *Farenheit*ske,[2] som sætter 32 ved *Reaumurs* Nul, 212 ved *Reaumurs* 80de Grad, og 0 ved det Punkt, hvortil en kunstig Kulde, som faaes ved at blande Salmiak og Snee med hinanden, driver Vædsker ned. Den Vædske, hvorved man plejer at fylde Thermometrene, er enten Vingeist, eller Qviksølv. Den første kan ikke, i sin vandfrie Tilstand, taale den Varme som det kogende Vand giver, og maae af den Aarsag blandes med Vand. Man sætter ogsaa en Farve paa den, for at man des lettere skal bemærke dens Stigen og Falden. Qviksølvthermometret er det nøjagtigste, da det stiger og falder mere stadigt end de med Vingeist.

Endnu et andet mærkværdigt Thermometer har man, hvori Luftens Udvidelse betegner Varmeforandringerne. I vedsatte Omrids sees i *B* en Kugle som indeholder Luft, og i *A* en anden Kugle, som tillige med en Deel af Røret indeholder Vingeist. Udvides nu Luften i den øverste Deel af Instrumentet, saa maae den derved trykke Vædsken ned, saa at dette Thermometer staaer des lavere jo varmere det bliver. Dette Thermometer har det Fortrin for de øvrige, at Varmen virker stærkere paa det, saa at det stiger eller falder ved den mindste Varmeforandring, men derimod kan det ikke tjene til at maale saa høje Varmegrader, som det kogende Vands. De andre Thermometre ere i Stand til at maale alle Varmegrader indtil det kogende Qviksølvs, naar de ere fyldte med denne Materie. Til at maale endnu større Varmegrader bruges det Pyrometer, som jeg i Begyndelsen af Brevet beskrev. Da det imidlertid er for sammensat til at det ikke skulde let kunne beskadiges, og de Varmegrader, hvorved Jern smelter, ikke lade sig maale derved, saa efterlader det endnu meget at ønske. Det *Wedgwod*ske[3] Pyrometer er i denne Henseende meget at foretrække. Det bestaaer af Leertærninger, som ved Varmen blive mindre, og derved angive Hedegraden. For at maale hvormeget de ere blevne mindre, betjener man sig af fire Metalstænger, som ere saaledes opreiste at de løbe skraa ned imod hinanden, saaledes som disse to Linier V. Jo mindre Tærningerne ere blevne, jo dybere synke de naturligviis ned mellem disse Stænger, hvorpaa der ere Tal indgravne, som vise hvor stor Ildsgraden,



[1] [ɔ: *Réaumur.*] [2] [ɔ: *Fahrenheit.*] [3] [ɔ: *Wedgwood.*]

i ethvert Tilfælde har været. Det synes som om det streed mod den almindelige Naturlov, at Varmen udvider alle Legemer, at Leertærningerne blive mindre ved Varmen, men denne Strid er kun tilsyneladende, thi Leeret indeholder en Mængde Fugtighed, som ved Heden uddrives, og det er af denne Aarsag at Varmen gjør dets Omfang mindre, ikke fordi det skulde besidde en egen Kraft dertil.

Endnu maae jeg anføre dig et Exempel paa Varmens Udvidekraft, for siden deraf at forklare en af de vigtigste Naturbegivenheder. Tager du nemlig en tom Flaske og holder den over Varmen af et Lys indtil den har naaet en nogenledes høj Varmegrad, saa vil Varmen udvide Luften som var i Flasken, hvorved den kommer til at optage et større Rum end før, og noget af Luften altsaa maae forlade Flasken for at lade den øvrige faae Rum. Sætter Du nu denne Flaske, medens den endnu er varm, med Halsen ned i Vand, som, for at Flasken ikke ved Overgangen fra Varme til Kulde skal springe, maae være varmt, saa vil Luften, efterhaanden som Flasken afkjøles, atter gaae tilbage til sin forrige mindre Omkreds. Men ved dette bliver der altsaa et Rum lufttomt, og i dette maae Vandet strømme ind, for at opfylde det. Du vil derfor med Fornøjelse see Vandet lidt efter lidt stige op i Flasken, og tvertimod Tyngdens Love, hæve sig over det øvrige Vands Flade. Du indseer nu let, at hvis Vandet ikke havde været, maatte Luften have strømmet op i det Rum, som Vandet her opfyldte, og derved ligesom foraarsage en Vind. Det samme maae skee, naar en Deel af Jordklodens Dunstkreds en Tid lang har været opvarmet og siden afkjøles igjen; Luften maae og da strømme fra de andre Luftegne til dette Sted, og derved frembringe denne Bevægelse i Luften, som vi kalde Vind.

Ved alle disse Exempler haaber jeg at have overbevist dig om Varmestoffens Udvidekraft, vi ville nu og betragte denne Materies andre Virkninger. Jo mere et Legeme opvarmes, jo mere maae det og udvide sig. Naar et Legems Udvidekraft forøges, maae naturligviis Sammenhængskraften svækkes, og det bliver altsaa muligt, at et fast Legems Sammenhængskraft saaledes kan svækkes af Varmestoffen at den ganske opløser det og derved gjør den til et flydende Legeme. Ligesom Varmen tiltager, saaledes ogsaa det flydende Legemes Elastisitet, saa at det enten faaer et saa stort Omfang at det kaldes Dampe, eller det kommer endog i saa nøje Forbindelse dermed, at det bliver Luft. Luft og Dampe skille sig kun deri fra hinanden, at Grundstoffen i den første aldrig kan berøves sin Varme-

stof uden at den tillige gaaer i Forbindelse med et andet Legeme, da derimod Dampenes Grundstof let kan skilles ved sin Varmestof uden selv at forene sig med et andet Legeme. Saaledes seer Du at de Dampe, som opstige af kogende Vand, blot ved at støde mod et koldere Legeme, igjen give deres Varme fra sig, og forvandles til Vanddraaber. Luften, som omgiver os, kan Du derimod ikke ved nogen Afkjøling, Sammenpræsning eller deslige, skille ved sin Luftform, men skal den tabe denne, maae den tillige forbinde sig med et andet Legeme, f. Ex. naar den tildeels indsuges af et brændende Legeme. Man kan altsaa tænke sig Materien i fire Tilstande, nemlig i fast, draabbar-flydende, dampagtig og luftagtig Tilstand, hvilke alle beroe paa den Elastisitet, som Varmen meddeler dem. Man kan derfor ofte bringe et Legeme til at gaae over fra den ene Tilstand til den anden, ved enten at meddele eller berøve den Varmestof. Saaledes kan man faae Iis til at blive flydende, ved at give det Varme, og Vandet kan bringes ved samme Middel, i Dampeform. Omvendt kan man igjen faae draabeformigt Vand til at blive et fast Legeme ved at berøve det Varme. Paa dette grunder sig Destillasionen. Naar man vil destillere Vand, bringer man dette i en Distillere Kjedel, som opvarmes. Ved dette forvandles Vandet til Dampe, som stige i Vejret og søge, formedelst deres store Omfang, allevegne en Udvej, hvilken de finde igjennem Piberne, som aabne sig i Hatten af Kjædelen. Disse Piber ledes igjennem koldt Vand, hvorved de afkjøles, og derved følgeligen og skille Dampene, som gaae igjennem dem, ved deres Varmestof, saa at de altsaa atter maae blive til Draaber, og som saadanne løbe ud af Piberne i de Kar, som man har lagt for. Paa samme Maade forklare vi og Sublimasionen. Denne skiller sig kun deri fra Destillasionen, at Dampene ikke ved hin Operasion drives ud af Karret, hvori den foretages saaledes som i denne. Ved Sublimasionen drives blot Dampene af det opvarmede Legeme ved Varmen i Veiret, og afkjøles i den øverste Deel af Sublimeerkarret, som et fast Legeme, hvorved det altsaa atter bliver til det samme som før. Det kunde maaskee synes Dig, som om disse to Operationer vare unyttige, naar de ikke forandrede Legemets Natur, men det synes og kun saaledes; thi de Legemer, som man underkaster Destillasionen ere alle Tider sammensatte, og af den Beskaffenhed, at noget af dem kan lettere forvandles til Dampe end de andre, naar man nu vil skille disse forskjællige Deele fra hinanden maae man altsaa underkaste dem en saadan Ildsgrad, at

den kan drive den ene af dem over, uden at virke synderligt paa den anden. Saaledes skeer det med Mæskningen som indeholder Brændevin, der meget lettere lader sig forvandle til Dampe end Vandet. Derfor kan man og ved en passende Ildsgrad drive Brændevinen over, uden at man behøver at frygte at alt det andet skulde gaae med. Nogle Legemer lade sig yderst vanskelig forvandle til Dampe, f. Ex. Guld, Sølv, Jern, og kaldes derfor Ildfaste, andre derimod, som lettere lade dem forvandle til Dampe, kalder man flygtige, f. Ex. Vingeist, Nafta, Hofmandsdraaber. Naar saadanne flygtige Legemer bortdampe, saa bemærkes en betydelig Kulde. Du vil overbevise Dig om Rigtigheden heraf, blot ved at komme en meget flygtig Materie, f. Ex. Vingeist paa din Haand, du vil da føle en stærk Afkjøling paa det Sted, hvor den kommer. Det samme skeer ligeledes med Vand, som og frembringer nogen Kulde, naar man kommer nogle Draaber af det paa Huden. Dette lader sig ligeledes let begribe da der jo udfordres Varme til at faae dem til at blive til Dampe. Den samme Kulde bemærker du og naar du holder et Stykke Iis i Haanden, thi ogsaa dette behøver Varme for at blive flydende. Men, uagtet al den Varme, som den berøver Din Haand, bliver dog Vandet som frembringes derved, ikke i mindste Maade varmere end Isen var. Isen har altsaa taget Varme til sig, uden derved at faae en højere bemærkelig Varmegrad. Vi see heraf at et Legeme kan modtage Varme, som den saaledes forbinder sig med, at den slet ikke bliver kjændelig, men blot gjør det mere flydende end før. Man kalder Varmen i dette Tilfælde skjult eller bunden, naar den derimod er i den Tilstand, at den kan bemærkes, kaldes den fri. Den fri Varme strømmer over fra det ene Legeme til det andet, og forøger derved deres Varmegrad, og opvækker Fornemmelse hos os; den bundne derimod giver sig ikke tilkjænde for vor Fornemmelse, og kan ikke gaae bort fra det Legeme, hvori den er bunden, uden at forandre det til et mere fast Legeme. Hver Gang et Legeme gaaer over fra en mere til en mindre fast Tilstand maae den binde Varme, nemlig naar det gaaer over fra fast til draabbar flydende, fra draabbar flydende til dampagtig og fra dampagtig til luftagtig Tilstand. Derfor stiger Thermometret ikke, naar det staaer i smeltende Iis eller Snee, førend de ganske ere smeltede, om disse og noksaa meget opvarmes.

Paa samme Maade kan man og forklare det, at naar man blander Vand, som er opvarmet til 172^0 Farenheit, med Iis som har 32^0, lige-

meget af hver, saa vil Vandet smelte Iisen, men et Thermometer som staaer deri vil slet ikke stige, men blive paa de 32°. Det varme Vand, hvis Varmegrad faldt fra 172° til 32° tabte altsaa 140° Varme, som Iisen eller Sneen maae have taget til sig, og bunden, blot for at blive flydende; thi dersom man havde blandet det varme Vand med koldt Vand som ikke var varmere end Iisen, nemlig 32°, saa vilde Blandingens Varmegrad være 102°, som er den der staaer midt imellem begge de andre. Paa denne Grund er det og, at krystalliserede Salte, naar de smelte i Vand, frembringe nogen Kulde; thi de indeholde altid noget Krystallisationsvand, hvilket jo er i fast Tilstand i Saltet, altsaa som Iis, og ved at smelte maae binde Varme. Det indsees og heraf, at kogende Vand aldrig kan modtage mere end en vis Varmegrad; thi, naar Vandet har naaet 212° saa begynder det at forvandles til Dampe, hvorved al den Varme, som vilde bringe Vandet til at overstige denne Grad, bindes. Derfor er heller aldrig Bunden i en Kjædel, hvori noget koges, synderlig heed, da Dampene som dannes der, bruge al dens Varmestof til at dannes. Det eeneste som gjør, at Vandet undertiden behøver mere eller mindre Varme til at vorde kogt, er Luftens forskjellige Tryk. Luften er nemlig ikke alle Tider lige tæt eller lige tung, trykker altsaa heller ikke stedse lige stærkt paa de Legemer den omgiver, men da dette Tryk ikke kan andet end hindre Dampene fra at udvide dem og stige i Veiret, saa maae Dampene ogsaa, efter som denne Hindring er større eller mindre til, ogsaa lettere eller vanskeligere udvikles, og altsaa behøve mere eller mindre Varme. Ved denne Lejlighed maae jeg og forklare Dig et Par Naturbegivenheder, som man indtil de nyeste Tider ikke ret har vidst at forklare, det er den: at Mennesket kun kan modtage en vis Grad af Varme, nemlig 96° Farenheit, og at man, om man og bringer nogen i en Luft, som har en højere Temperatur, denne dog ikke kan forplantes paa Legemet. Aarsagen til dette er: at det dyriske Legeme uddunster des mere, jo mere det opvarmes, saa at al den Varme som overskyder 96° bruges til at forvandle Vandet til Dampe. Det andet Fænomen har megen Lighed med dette, det bestaaer nemlig deri, at man om Sommeren finder det kjøligt under Træerne, og det i langt højere Grad end under et andet Skjul, som kunde holde Solstraalerne ude. Her spiller Dampefrembringelsen samme Rolle som i det foregaaende; thi Træet uddunster meest i den varmeste Tid, følgeligen maae den bestandig røve den Luft, som omgiver den,

noget af sin Varmestof, og derved afkjøle den. Derfor ere og saadanne Lande, som have mange Skove, koldere end andre under samme Polhøjde. Jeg har her gaaet noget ind paa Fysikens Gebeet, og vil i det følgende ogsaa komme til at gjøre det samme, da det er nødvendigt til at oplive Theorien noget, at anvende den paa Naturbegivenhederne.

BREVE OM CHEMIEN

AF HR. ØRSTED

TREDJE BREV

(BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OEKONOMIE. Bd. 16. P. 18—31. KJØBENHAVN 1799.)

Da du af mit sidste Brev saae, at Legemerne binde Varmestof hvergang de gaae over fra een Tilstand til en anden mindre fast, formodede du sikkert strax, at Legemerne maatte lade Varmestof løs, naar de omvendt gaae over til en mere fast Tilstand, og deri har du heller ikke bedraget dig. Der gives en overordentlig Mængde Tilfælde i Naturen, som allene kunne forklares af denne Sætning, og derved tillige tjene til Beviis for dens Rigtighed. Saaledes seer man selv ved Vandets Overgang til Fasthed (til Iis), at der udvikles Varme. Man bringe kun et Thermometer i Vand, som man udsætter for Kulden, og man vil see det stige i samme Øjeblik, som Iisskorpen begynder at vise sig paa Vandets Overflade, og derimod falde, naar Iisen er dannet, fordi nu megen mere Varme udvikles og Luften snart optager den liden Mængde Varmestof, som Thermometret havde faaet. Nu indseer du ogsaa, hvorfor Laaget paa en Kjædel, hvori der koges Vand, letteligen vorder varmere end Bunden af samme, da Vanddampene, i det de støde mod denne øverste Deel, tabe noget af den Varmestof som er nødvendig til at holde dem i Damptilstanden, hvorfor de altsaa nu gaae tilbage til deres forrige draabbar flydende Tilstand, og afsætte derfor endnu noget mere Varmestof, da den nye Tilstand, hvori de komme, nærmer sig mere til den faste end den, hvori de før vare. Af samme Aarsag er ogsaa Hatten paa en Destillerkjædel altid meget varm, saavel som Piberne, i hvilke endnu en større Mængde af Damp

fortættes. Af samme Grund indsees og at Luften maae blive varmere strax førend en Regn indfalder; thi ved denne Lejlighed maa Vanddampene i Luften fortættes og altsaa lade Varmestof blive fri. Efter Regnen føler man derimod en behagelig Kjøling, deels fordi Aarsagen til Luftens Opvarming, nemlig Dampenes Fortættelse, nu ophører, deels fordi at noget af det nedfaldne Vand paa ny gaaer over til Dampe, og følgeligen binder Varme. Af samme Grundsætninger forklares det ogsaa, at mange forvittrede Salte (Salte som have tabt deres Krystallisationsvand) ophedes naar man opløser dem i Vand; thi dette gaaer derved over til fast Tilstand, og maa altsaa lade Varme blive fri. Saaledes gaaer det med den brændte Kalk, som opvarmes meget stærkt, naar den overøses med koldt Vand, fordi den bringer en Deel af det i fast Tilstand.

Legemerne indeholde da Varmestoffen i to Tilstande, nemlig i bunden og i fri. I den sidste Tilstand yttrer den, som allerede før er sagt, en Tilbøjelighed til at fordele sig eensformig mellem alle Legemer, med hvilke den kan komme i Berøring. Naar man blander to Materier af forskjællig Varmegrad med hinanden, saa maa derfor Varmestoffen gaae fra det varmere til det koldere Legeme, indtil begge have naaet eens Grad af Varme. Paa denne Maade vinder da det koldere ligesaa megen Varmestof, som det varmere tabte, og naar Legemerne ere af eens Art, kommer Blandingens Temperatur til at staae midt imellem deres, som bleve blandede. Saaledes erholder en Blanding af et Pund Vand til 110^0 og et Pund til 44^0 en Varmegrad af 72^0. Blandes derimod to Legemer af forskjællig Art med hinanden, da vorder Resultatet ofte meget forskjælligt fra dette. Tager man saaledes et Pund Vand, som er opvarmet til 110^0 og et Pund Qviksølv, hvis Varmegrad er 44^0, saa vil et Thermometer, som bringes i denne Blanding, komme til at staae paa 107^0. Vandet tabte nu herved 3^0, medens Qviksølvet vandt 63^0, og behøver følgeligen ikke mere Varme til at opvarmes 63^0 end Vandet til at tvinges 3^0 højere, eller Qviksølvet vinder 21^0 ved samme Mængde af Varmestof, hvorved Vandet vinder 1^0. Denne Paastand kan endnu bekræftes derved, at naar man gjør Forsøget med den Forandring, at man kun giver Vandet 44^0, men Qviksølvet 110^0, saa vorder Blandingens Varmegrad 47^0, saa at Qviksølvet her har maattet tabe 63^0, for at meddeele Vandet 3^0, det er, Qviksølvet har tabt 21^0 for hver 1^0 Vandet har vundet.

Naar et Legeme saaledes behøver mere Varme, for at bringes

til en vis Varmegrad, end et andet, saa siges det at have større Modtagelighed (Kapasitet) for Varmen end det andet. Saaledes, for at have et Exempel, har Vandet 21 Gange saa stor Modtagelighed for Varmen som Qviksølvet. Du indseer og nu let, at naar to Legemer af forskjællig Modtagelighed for Varmen bringes til en og samme Varmegrad efter Thermometret, da maa det, som har meest Modtagelighed ogsaa indeholde meest Varmestof, og det i samme Forhold, som det har større Modtagelighed, og dette kaldes spesifik Varmestof. Saaledes indeholder Vandet 21 Gange saa meget spesifik Varmestof, som Qviksølvet.

Foruden denne Legemernes Forskjellighed i Henseende til den Mængde af Varmestof, som de optage, udmærke de sig ogsaa fra hinanden i Henseende til Hastigheden, hvormed de lade Varmen gjennemstrømme sig. Saaledes forplanter Varmen sig meget hastigere gjennem et Stykke Jern, end gjennem et ligesaa stort Stykke Træ, hvilket du iblandt andet kan see deraf, at naar et Jern med Træskaft lægges i Ilden, da vorder dette ikke letteligen meget varmt, da derimod et Haandgreb af samme Metal snart vorder saa hedt, at man ikke kan holde en Haand derpaa. Det forstaaer sig, at jo hastigere det lader Varmen strømme igjennem sig, jo hastigere vorder det ogsaa varmt, naar det bringes til Varmen, og koldt, naar det bringes i Kulden; og man kan altsaa bestemme den Grad af Hastighed, hvormed et Legeme gjennemstrømmes af Varmen, efter den Hastighed, hvormed det afkjøles, naar det er varmt. Man kalder denne Evne ved Legemerne til at forplante Varmen, varmeledende Kraft. Naar den findes i høj Grad ved et Legeme kaldes det en god Varmeleder, i modsat Fald en slet. En god Varmeleder, f. Ex. et Stykke Metal, lader os altid bemærke en temmelig Kulde, naar vi berøre det, naturligviis fordi Varmen ved denne Lejlighed strømmer hastigen bort fra vort Legeme, hvorved vi føle Kulde. Berøre vi derimod en slet Varmeleder finder, som let indsees, ingen saadan Fornemmelse Sted; man kalder derfore i det daglige Liv de gode Varmeledere kolde, de slette derimod varme Legemer.

Anvendelsen af denne Lære paa det daglige Liv er saare udbredt og vigtig. Man anvender den der meget ofte, uden selv at vide det. Det er saaledes en Anvendelse af denne Lære, naar man klæder sig i uldent Tøj om Vinteren og i linnet om Sommeren; thi det første er en slettere Varmeleder end det sidste, hvorfor det ikke

saa let leder Varmen fra Legemet. Det er paa samme Grund at man om Vinteren beklæder Vandpomperne med Straa, da dette, som en slet Varmeleder, hindrer Vandet fra at afgive sin Varmestof til den atmosphæriske Luft. Flydende Legemer ere i Almindelighed gode Varmeledere, og det af den Aarsag, at der ved deres Opvarmelse foregaaer en indvortes Bevægelse, som meget befordrer Varmens Fortplantning. Jeg skal oplyse dette noget nøjere ved et Exempel: Sætter man en Kjædel med Vand over Ilden, saa opvarmes naturligviis de Partikler, som ere nærmest ved Bunden først, herved udvides de og vorde altsaa lettere end det øvrige Vand, og nødes til at stige op til Overfladen, da det lettere altid svømmer ovenpaa. Ved denne Bevægelse komme nu de koldere Vandpartikler til at indtage de varmeres Plads, indtil ogsaa disse ved Opvarmelsen ere blevne nødte til at stige op til Overfladen. Saaledes vedbliver Vandet at bevæge sig fra Bundens Midte opad, og fra Siderne nedad. Den ene Vandpartikel modtager altsaa ikke sin Varme af den anden allene, men og umiddelbart fra Ilden, da derimod de Dele af et fast Legeme, som ikke berøre Ilden ej kunne opvarmes uden af den Varme, som den ene Deel meddeler den anden. At denne Forklaring er rigtig, kan bekræftes med en stor Mængde Forsøg, af hvilke jeg kun vil anføre dig det, at Vandet ikke saa hastigen opvarmes, naar man blander det med Fjeder eller en anden Materie, som er i Stand til at formindske Bevægelsens Hastighed. Den berømte Grev *Rumford* har anstillet dette og endeel andre Forsøg, hvoraf han uddrager den Slutning, at de flydende Legemer slet ingen varmeledende Kraft har, men at al Fortplantning af Varme, som skeer i disse, maa tilskrives Bevægelsen. Jeg troer, at denne Slutning er overilet, og at man ikke kan udlede andet af hans Forsøg, end at de flydende Legemer skylde Bevægelsen meget, ja maaskee det meste, af den Lethed, hvormed de lade Varmen strømme igjennem. Det vilde føre mig til alt for stor Vidtløftighed, at opregne alle hans Forsøg, for at bevise denne min Paastand; det maa her være nok, at gjøre dig opmærksom paa at det Forsøg, jeg har anført, ikke beviser mere.

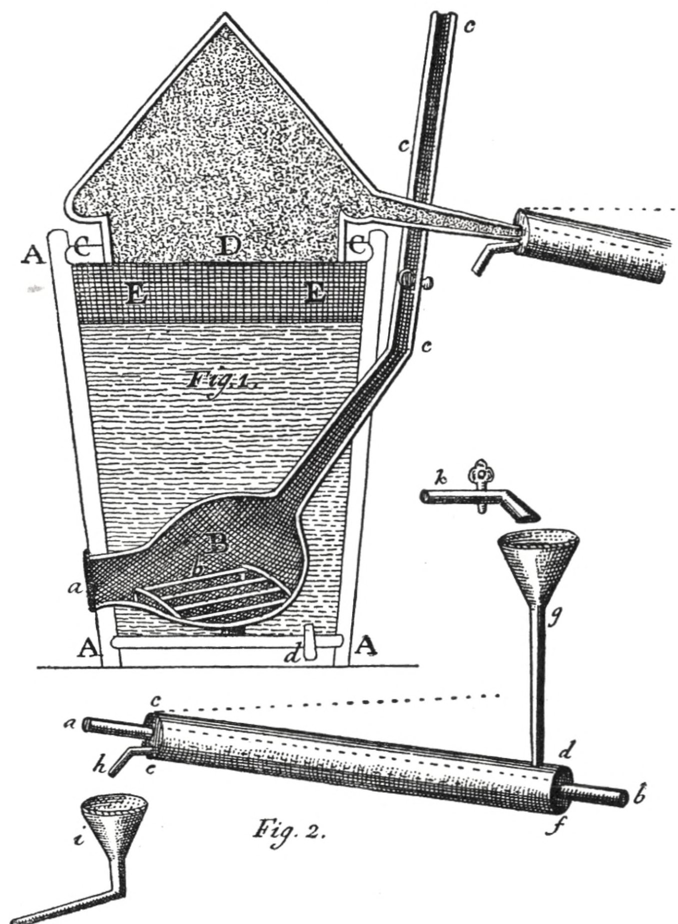
Du indseer let af det, som jeg har sagt om Varmens Fortplantning i flydende Legemer, at denne maa skee hastigere opad end nedad, efterdi Opvarmelsen, naar den begynder nedenfra, gjør at opvarmede Partikler, som nu ere blevne lettere, stige i Vejret, da derimod den Varme, som begynder at udbrede sig ovenfra, ikke

kan frembringe nogen Bevægelse, saasom de derved vorde lettere, og altsaa endnu mindre synke til Bunds end før. Derfor opvarmes og en Jernstang, som er gloende i den ene Ende, meget hastigere, naar man holder denne nedad, end naar man holder den op efter, ikke fordi at Varmen skulde gaae hastigere op efter, end ned efter i Jernstangen selv, men fordi at den omgivende Luft opvarmes og stiger i Vejret, naar Opvarmelsen begynder neden fra, hvorved den da meddeler de øverste og koldere Dele noget af sin Varme. Der gives nogle Naturgrandskere, som af denne Varmens hastige Fortplantelse opad troe at kunne bevise, at Varmestoffen har en Kraft til at stige op efter, tvertimod den almindelige Lov, hvorefter alle Legemer synke til Jorden; men den Forklaring, jeg her har fremsat, og som de fleste indsigtsfulde Naturgrandskere nu have antaget, er ustridigen lettere at begribe, og overeensstemmende med Naturen selv. Desuden strider en Kraft, som ophæver Tyngden, aldeles mod Legemernes Væsen; thi ethvert Legeme maa have Tiltrækningskraft, hvilket jeg i mit første Brev viiste, og denne er ikke forskjællig fra Tyngden.

Jeg har nu givet dig Grundtrækkene af Varmens Theorie, hvis Anvendelighed i Konsterne saavelsom i det daglige Liv er saa udbredt, at det vilde være mig umuligt at gjøre dig opmærksom paa den i sin hele Udstrækning. Jeg vil blot give dig et Exempel paa dens Vigtighed i Læren om de chemiske Instrumenter, hvoraf der ikke ere faa, som kunne forklares af samme, og tildeels ved dennes Vejledning erholde en mere hensigtspassende Indretning. Et Exempel paa saadanne er det almindelige Destillerredskab; dette kunde endnu fuldkommes meget ved at modtage endeel Forandringer i Overeensstemmelse med Theorien. De almindelige Destillerkjædler have deres Ildsted under sig, hvorved rigtig nok en stor Deel af Varmen kommer til den Vædske, som indeholdes i samme, men meget af den udbreder sig og til Siderne, og nedad, hvor det ingen Nytte gjør. Anbragte man derimod Ildstedet inden i Destillerkjædelen, saaledes at dette var omgivet paa alle Sider af den Vædske, som skal destilleres, saa begribes let, at derved maa spares megen Ildebrand. Hvorledes denne Indretning beqvemmest kunde gjøres, kan du see af den følgende Figur, paa hvilken jeg og har afbildet de øvrige Forbedringer, som jeg troer burde gjøres.

Paa denne Figur finder du Ildstedet (Fig. 1. *B*), som rettest gjøres af Jernblik, næsten paa Bunden af Kjædelen. Mundingen (*a*) maa

være saa snæver, som det kan gaae an, naar der skal bringes Brændematerialier gjennem den; thi desto mindre Varme kan der slippe ud. En Rist (*b*) maa denne Ovn, som enhver anden, have, saavelsom og et Rør (*c*) oven i, som kan tjene til Skorsteen. En saadan Destillerkjædel kan nu ogsaa gjøres af Træ, hvilket har den



Nytte, at Varmen ikke saa let slipper ud, som naar den var af Metal, da Træ er en slettere Varmeleder end Metallerne. Desuden spares herved overmaade meget af Bekostningerne, efterdi Kobberet, som man sædvanligviis anvender til dette Brug, er langt dyrere end Træet. Rigtig nok gaaer der ogsaa ved denne Indretning nogen Varme unyttet bort gjennem Mundingen af Ildstedet, men denne Fejl har det tilfælles med den gamle. Den Varme, som gaaer ubrugt bort med Røgen gjennem Røret, er ubetydelig, da dette gaaer en god Deel af sin Vej gjennem den Materie, som skal destilleres, og

derved meddeler denne sin meste Varme. Ogsaa med Hatten (*D*) af Destillerkjædelen kunde man foretage en vigtig Forbedring ved at lade den gaae spids til som en Kegle, og ikke, som sædvanlig, rund som en Halvkugle; thi den gamle Indretning har den Ufuldkommenhed, at mange Dampe, der afkjøles og gaae tilbage til draabbar flydende Tilstand, falde perpendikulær ned igjen, fra Hattens runde Deel, i Destillerkjædelen, saa at de nu atter behøve ny Varme for at bringes tilbage til Damptilstand. Ved denne Fejl gaaer der en ikke ringe Mængde Varmestof til spilde, som ellers kunde været anvendt til at drive det andet i Vejret med. Ved den ny Indretning derimod har denne Fejl aldeles ikke Sted, da de Dampe, som fortættes i Hatten, løbe langs ned af Siderne paa Hatten, hvorved de rigtig nok kunde falde ned i Kjædelen igjen, men dette forhindres ved den Rende ved Kanten af Hatten, hvoraf du seer Gjennemsnittet paa Figuren. Fra denne Rende løbe nu de fortættede Dampe ud i Piberne. Man plejer og i Almindelighed at lade Aabningen paa Kjædelens Laag være temmelig liden, men ogsaa dette er urigtigt; thi de Dampe, som nu støde mod dette Laag, fortættes og falde ned i Kjædelen. At Piberne, som gaae fra Hatten, afkjøles meget vel, er saare vigtigt, efterdi mange Dampe ellers kunde gaae bort uden at blive fortættede, hvorved de ganske tabes. Det er let at indsee, at dette Øjemed opnaaes ved at lede Piberne gjennem koldt Vand, og at det opnaaes desto fuldkomnere, jo længere den Vej er, som Dampene have at lægge tilbage under Vandet. Da en bøjet Linie mellem to Punkter altid er længere end den rette Linie, saa gjorde man derfor bedre i at lade Piberne gaae i Slangebugter gjennem Vandet, end ved at lade dem gaae ganske lige. Man raader almindeligviis meget til at holde Hatten paa Kjædelen saa meget som muligt kold, paa det at Dampene der desto fuldkomnere kunne fortættes. Mig synes denne Opmærksomhed ligegyldig, naar man kun er vis paa, at Dampene behørigen vorde afkjølede i Piberne. Dersom dette ikke skeer, da er den vist nok nyttig.

Disse Rør, som saaledes gaae i Slangegang, medføre en stor Ulejlighed derved, at de kun meget vanskeligen holdes rene; man har derfor paa andre Maader søgt at forskaffe en tilbørlig Afkjøling. Det heldigste Forsøg vi have i denne Henseende er af *Göttling*, som lader Destillerkjædelens lige Rør (*a b* Fig. 2) gaae igjennem et andet meget videre Rør (*c d e f*), der ligesom Kjædelens eget Rør gaaer noget skraat nedad, og i den laveste Ende (*d f*) er tillukt, i den

højere Ende derimod aabner sig i et Rør (*h*). Paa den lavere Ende sættes en høj Tragt, der efterhaanden fyldes med Vand, som maa stige ligesaa højt i Røret, som det staaer i Tragten, hvoraf følger, at det lidt efter lidt igjen maa løbe ud af Røret (*h*). Da det varmeste Vand altid er det letteste, og følgeligen maa svømme oven paa det andet, saa indseer du let, at det altid er dette, som ved (*h*) forlader Røret.

Det er upaatvivleligt, at naar man indrettede et Destillerredskab paa den Maade, som her er forklaret, vilde man ej allene spare mere end det halve Brændsel, men man vilde endog erholde Produktet af Destillasionen bedre og i større Mængde end ellers.

BREVE OVER CHEMIEN

AF DOCTOR ØRSTED

FJERDE BREV

(BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OEKONOMIE. BD. 16. P. 165—77. KJØBENHAVN 1799.)

Vi gaae nu over til Betragtningen af det mærkværdige Fænomen i Naturen, hvorved der udvikles den største Mængde, og den meest konsentrerede Varme vi vide af at sige; Du seer let at jeg kan ikke meene andet end Forbrændningen. Dette Fænomens Forklaring har den vigtigste Indflydelse i den hele kemiske Theorie, ja den tjener til Grundvold for hele det System som nu antages i denne Videnskab, og det ældre, men nu forkastede, drejede sig ligeledes ganske omkring dette. Det maa derfor være os saa meget mere vigtigt at tage alle de Omstændigheder, som ledsage denne Begivenhed i Betragtning, og i dette Øjemeed ikke nøjes med at iagttage den saaledes som Tilfældet saa ofte fremstiller den for os, men ogsaa ved selv anstillede, og ofte med vilkaarlige Forandringer foretagne Forsøg, søge nærmere at komme paa Spor efter dens egentlige Aarsag.

Endog ved den mindste Agtpaagivenhed maa man lægge Mærke til at Luftens Tilstrømmen befordrer Forbrændingen. Derfor er en Ildebrand som opkommer i stille Vejr ikke saa farlig, som den der opkommer naar det blæser, derfor brænder det hurtigere i Kakkel-

ovnen naar man lukker en liden Laage op, end naar den er lukt, derfor puster man til Ilden, naar man vil have den til at brænde. Ja det synes endog, at Luftens Nærværelse maa være uomgjængelig nødvendig, da man ved at spærre Luften Tilgangen ganske kan qvæle Ilden, hvorpaa vi tit see Exempler i det daglige Liv. Men ikke tilfredsstillede ved dette den daglige Erfarings Vidnesbyrd, fordi muligen noget fremmed os ubekjendt kunde have blandet sig hermed, bekræfte vi endnu denne Sandhed ved Forsøg. Naar man nemlig udpumper Luften af et dertil indrettet Glaskar, saa vil Krudt, Uld, Svovel og andre brændbare Materier, som deri ere indsluttede, ikke lade sig antænde, uagtet man stiller Brændpunktet af et Brændspejl eller et Brændglas derpaa, lader man derimod Luften strømme ind igjen, da viise disse Legemer sig atter som brændbare. Herved have vi da beviist den Lov: at intet Legeme kan brænde uden Luftens Nærværelse.

Men ikke er det nok at Luften er tilstede ved en Forbrænding; thi mangen Gang hænder det sig at Ilden udslukkes, uagtet der er Luft tilstede. Saaledes hænder det sig ofte, at et Lys, som bringes ned i en Kjælder hvor der findes mange gjærende Materier, pludseligen udslukkes. Det samme hænder og naar man bringer et Lys meget nær til et Fad, hvori en gjærende Materie befinder sig. Der findes og i Naturen Grotter og Huler, hvori ingen Forbrændning kan forgaae. Heraf slutte vi: at der maa gives flere Arter af Luft, som ere utjenlige til at vedligeholde Ilden, men at den Luft, som omgiver hele Jordkloden i Almindelighed (athmosphærisk Luft) er skikket dertil. Dette bekræftes og derved, at man ved Kunsten kan tillave Luftarter, som ligeledes ere utjenlige til at vedligeholde en Forbrænding. Med disse Luftarter komme vi i det følgende til at gjøre nøjere Bekjendskab.

Den athmosphæriske Luft, eller i det mindste en af dens Bestanddele, er altsaa nødvendig til at frembringe og vedligeholde en Forbrænding; men paa hvad Maade den yttrer denne Virkning, er et Problem, som vi endnu have at opløse. Den daglige Erfaring strækker her ikke til; vi maae altsaa gjøre et Forsøg, hvorved Sagen muligen kan oplyses. I denne Hensigt anstille vi Forbrændingsforsøg i indspærret athmosphærisk Luft, og lægge derved Mærke til de Forandringer, som Luften under disse Forsøg lider, saavel i Henseende til Mængde som Beskaffenhed. Ligeledes lægger man Mærke til det forbrændende Legemes Forandringer saavel i Hen-

seende til Mængden som til Beskaffenheden. Et af de letteste af de Forsøg som man i den Anledning kan anstille, er følgende: Man tager et Stykke Fosfor og fæster samme, ved Hjelp af en Naal, fast til en Korkprop eller et andet flydende Legeme, lægger det paa Overfladen af Vandet i en Skaal, antænder Fosforen, og hvelver strax en Glasklokke, eller i Mangel deraf et stort Ølglas over samme. Betragter man nu denne Forbrænding, saa finder man at Luften lidt efter lidt formindsker sit Omfang, og Vandet stiger op og opfylder den forsvundne Lufts Plads. Naar saaledes noget mere end en fjerde Deel af Luften har givet Plads for Vandet, ophører Forbrændingen ganske, og der foregaaer ingen videre Forandring, end at Vandet endnu stiger lidet, fordi Luften ved at afkjøles, sammentrækker sig. Om der end er nok saa megen Fosfor tilbage, kan dog Forbrændingen ikke fortsættes længere, og ethvert brændende Legeme, som bringes ind i den tilbageblevne Luft slukkes strax. Undersøger man nu den forbrændte Fosfor, da finder man denne forvandlet til en Syre, som for største Delen har sat sig paa Siderne af Glasset, og det som endnu er mere mærkværdigt, er at den har vundet i Vægt.

Heraf lade sig nu uddrage adskillige højst interessante Følger. Ved Forbrændingen tabte Luften i Mængde; det synes altsaa rimeligt, at en Deel af samme blev indsuget af det brændende Legeme. Dette bekræftes og derved, at dette efter Forbrændingen vejede mere end før. En Deel af Luften blev tilbage, og denne lod sig ikke fortære af noget forbrændende Legeme. Heraf slutte vi, at den athmosphæriske Luft ikke er noget kemisk enkelt Legeme, men sammensat af to Bestanddele, hvoraf den ene tjener til at vedligeholde Forbrændingen, den anden ikke. Endeligen kunne vi lægge Mærke til, at Fosforen blev forvandlet til en Syre, hvorved vi ledes til at antage: at den Deel af den athmosphæriske Luft, som fortæres under Forbrændingen, indeholder Aarsagen til Syrligheden.

Resultatet af Forsøgene blive de samme, dersom man i Stedet for Fosfor tager en anden brændende Materie. Kun deri ere de forskjellige, at de allerfleste andre Legemer forvandles ved Forbrændingen selv til en Luft, og det er derfor saa vanskeligt at veje dem efter Forbrændingen. Jeg skal dog ved et Exempel søge at vise dig hvorledes dette kan skee. Naar man bringer et brændende Kul ind i et saadant indsluttet Rum, som det hvorom vi før talte,

saa vil den Luft, hvori Forbrændingen foregaaer, lide de samme Forandringer, som i forrige Forsøg, men det forbrændte Kul vil synes os ganske forsvundet; men undersøger man Vandet, hvormed det er sperret, da vil man befinde, at dette har faaet en svag syrlig Smag, og alle en svag Syres øvrige Egenskaber, hvorved vi berettiges til at slutte, at der ogsaa ved denne Forbrænding er frembragt en Syre, men som Vandet har indsuget. Sperrer man Klokken med Qviksølv istedet for med Vand, da finder man efter Forbrændingen langt mere Luft end ellers. Heraf følger, at den Syre, som frembringes ved Kullets Forbrænding, viser sig som en Luftart, naar den ikke kommer i Berørelse med noget Legeme som indsuger den. Denne Syre, som vi herefter ville kalde Kulsyren, forener sig meget let med Kalken i Kalkvandet, hvorved dette bliver uklart. Dersom man nu bruger Kalkvand til at sperre Klokken med, hvori Kullet forbrændes, saa indsuger dette al den frembragte Kulsyre, og man vil nu finde dets Vægt noget større end den det anvendte Kul og Kalkvand tilsammen havde. Paa denne Maade kan man da ogsaa overbevise sig om at Kullet tiltager i Vægt og forvandles til en Syre, ved Forbrændingen.

Da vi nu saaledes see ethvert forbrændende Legeme tiltage i Vægt, saa ere vi berettigede til at antage, at Forbrændingen bestaaer deri, at det brændende Legeme tiltrækker et Grundstof af Luften. Dette bekræftes paa det allerfuldkomneste, naar man anstiller Forbrændingsforsøgene saaledes, at man først vejer Luften som skal anvendes, ligesaavel som den Materie der skal brændes. Man vil da opdage at Legemet efter Forbrændingen netop har tiltaget saa meget i Vægt, som Luften har tabt.

Under Forbrændingen bliver der en stor Mængde Varmestof fri. Aarsagen hertil indsees let af det jeg i mine forrige Breve har forklaret om Varmestoffen, at denne nemlig bliver fri naar et Legeme gaaer over til en mere tæt Tilstand end den hvori den før var, hvilket her skeer med den Deel af Luften, som forener sig med det brændende Legeme. Heraf indsees da, at den Deel af Luften, som fortæres under Forbrændingen, bestaaer af Varmestof, som ingen mærkelig Vægt har, og en tung Grundstof. Denne Grundstof kan, som vi før have seet, betragtes som Grunden til Syrligheden, og kan for saavidt benævnes syreavlende Stof, eller kortere Suurstof. Ved denne Benævnelse ville vi ikke udtrykke den Mening, at denne Stof virkeligen selv skulde være suur, men kun det fuldkommen

beviiste Faktum, at de Materier, som den i nogen synderlig Mængde forenes med, derved forvandles til Syrer, og det desto fuldkomnere, jo mere af denne Stof de forene sig med. Da vi nu i Kemien kalde enhver enkelt Luftart en Gas, saa kunne vi nu benævne den Deel af Luften, som bestaaer af Suurstof, opløst i Varmestof, Suurstofgas. Den anden Deel af Luften, som har den Egenskab at den qvæler Luen, og ligeledes Dyr, som bringes ind i den allene, kunne vi kalde Qvælgas.

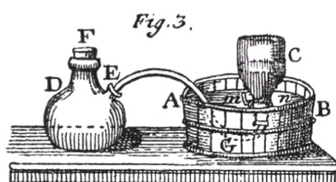
Endnu er der en Omstændighed ved Forbrændingen tilbage, som vi ikke have forklaret, det stærke Lys nemlig, som de brændende Legemer udbrede. Over dette Fænomen har man givet mange forskjellige Forklaringer, hvoraf ingen har aldeles overbevisende Grunde for sig. I dette Brev tør jeg ikke indlade mig i alle Grundene for og imod, men vil blot fortælle dig at det, efter mine Tanker, lettest lader sig forklare ved at antage, at Lyset, ligesom Suurstofgasen, bestaaer af en egen Grundstof og Varmestoffen, at Grundstoffen ligger i det forbrændende Legeme, hvor den af Mangel paa Varmestof ikke kan vise sig som Lys, men ved den Varmestof som udvikles under Forbrændingen, erholder den hvad den før manglede, strømmer nu ud til alle Sider, og viser sig som straalende Lys.

En anden Gang skal jeg gjøre dig bekjendt med Grundene for denne Mening, som jeg her blot har hensat for ikke at lade nogen Omstændighed ved Forbrændingen være uforklaret.

Jeg haaber at du vil finde de Beviser, jeg her allerede har fremsat for vores Ildtheorie, saa strænge, som man med Rette kan fordre det af en Theorie, der skal tjene til Grundlag for saa mange andre. Men uden Tvivl ønsker du dog noget mere Lys i denne vigtige Materie. Dette Ønske skal jeg søge at opfylde, deels ved at vise dig hvorledes man er i Stand til at fremstille den Deel af Luften, som er Aarsag til Forbrændingen, for sig selv, deels ved at sammenligne Forbrændingen med andre Fænomener, som have nogen Lighed med den.

For at vise dig hvorledes Suurstofgasen fremstilles for sig selv, maae jeg allerede begynde med en af disse Sammenligninger. Det er dig vel bekjendt af daglig Erfaring, at næsten alle Metaller, ved at ligge i Luften, tabe deres metalliske Glands og Strækkelighed. Dette kalder man i Almindelighed ruste, løbe an. I det videnskabelige Sprog siger man: de forkalkes. Dette skeer endnu lettere

ved Ildens Hjelp, end ved Luftens Indvirkning allene. Den Luft, hvori et Metal er forkalket, lider samme Forandring, som den, hvori en Forbrænding er foregaaet, den taber nemlig i Omfang, og vorder utjenlig til Luens og det dyriske Livs Vedligeholdelse. Metallet, som forkalkes, vinder ogsaa i Vægt, ligesom de Legemer der brændes, og denne Forøgelse af Vægt svarer netop til Luftens Tab af Vægt, saa at vi ere berettigede til at opstille som Lov: at et Metals Forkalkning bestaaer deri, at det forener sig med Suurstoffen af Luften. Nogle Metaller have den Egenskab, at de ved at opvarmes indtil de vorde gloende igjen, give deres Suurstof fra dem, i Forbindelse med Varmestoffen, som Suurstofgas. Et saadant Metal er Qviksølvet. Dette flydende Metal tiltrækker Suurstoffen af Luften, saasnart det bringes til den Varmegrad at det koger. Herved forandres det til et rødt Pulver, som fører Navn af *Mercurius præcipitatus per se.* Udsætter man nu denne Metalkalk for en saadan Hede, at den kommer til at gløde, saa giver den igjen sin Suurstof i Gastilstand. Vil man opsamle Gasen, saa bringer man Qviksølvkalken i en saadan Flaske, som i Fig. 3 er afbildet. Denne Flaske har to Halse, af hvilke den ene er forsynet med en Prop, den anden er forenet med et Rør der er bøjet som et S. Den ene Ende af dette Rør gaaer ned i en Kasse eller et Kar med Vand. Over den Aabning i Røret, som ender sig under Vandet, stilles en Flaske, som fra først af ganske er fyldt med Vand. Naar man nu meddeler Flasken, med de to Halse, den behørige Varme, hvilket kan skee ved Hjelp af en argandisk Lampe, saa stiger Gasen op i Flasken, og da den ingen Udvej finder maae den trænge ud i Røret, drive Vandet her tilside og trænge igjennem Røret ind i den Flaske, som staaer over dets Munding. Da nu Flasken ligeledes er fyldt med Vand, saa kan Luften heller ikke her finde noget blivende Sted, førend den er kommen til det øverste Sted i Flasken. Herved drives Vandet lidt efter lidt ud af Flasken, indtil der intet Vand mere er i den, da man tager den af og sætter en anden paa. Denne Gas er den reneste Suurstofgas, og viser derfor og Luftens Egenskab at vedligeholde Forbrændingen i langt højere Grad end denne. Bringer man Fosfor i denne Luft, og antænder samme, saa brænder det med en Lue, som i Klarhed langt overgaaer den, som samme Forbrænding i almindelig Luft giver. Man seer da at Suurstofgasen



saaledes fortæres, at slet intet bliver tilbage, men Klokken, hvorunder Forbrændingen skeer, fyldes ganske med Vand. Vejer man nu den forbrændte Fosfor, saa finder man at den netop har tiltaget saa meget i Vægt, som den anvendte Suurstofgas vejede, saa at dette Forsøg kan tjene til ydermere at bestyrke den Forbrændingstheorie jeg ovenfor fremsatte. Et ikke mindre interessant Forsøg kan man gjøre med denne Gas, ved at bringe en Uhrfjeder eller en tynd spiralvunden Staaltraad, med en antændt Fyrsvamp ved Enden, ind i denne Gas. Svampen, og strax derpaa Staaltraaden bryder da ud i en heftig Lue, og Staalet falder, smeltet og forbrændt, ned i smaa Klumper.

Et andet Fænomen, som ogsaa har megen Lighed med Forbrænding, er Dyrenes Aandning. Naar et lidet Dyr i faa Minuter har opholdt sig i et indspærret Luftrum, saa begynder Aandedrættet at falde det besværligt, og strax derpaa falder det i Konvulsioner og døer. Efter Forsøget finder man Luften formindsket og forandret paa samme Maade som efter et Forbrændingsforsøg. I et indsluttet Rum, som er fyldt med reen Suurstofgas, kan et saadant Dyr leve meget længere, og synes at befinde sig meget bedre. Aandningen ligner altsaa i det væsentlige Forbrændingen, men tillige er dermed forbunden en Mængde Omstændigheder, som jeg ikke seer mig istand til at udvikle dig førend i det efterfølgende.

BEGYNDELSES-GRUNDE TIL NATUR-LÆREN

ANDEN UDGAVE, VED A. W. HAUCH,
RIDDER AF DANNEBROGE, O. S. V.

FØRSTE DEEL. KIØBENHAVN, 1798. FORLAGT AF DIRECTEUR JOH. FRED. SCHULTZ, KONGELIG- OG UNIVERSITETS-BOGTRYKKER

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1798. No. 52. P. 817—22. KJØBENHAVN.)

Da den første Udgave af denne berømte Lærebog er anmeldt i disse Efterretninger af en anden Recens., saa bliver det blot nærværende Recensents Pligt at sige sine Tanker om de Forandringer, som den ved denne nye Udgave har modtaget, hvortil han dog vil føje nogle Anmærkninger over et og andet, som efter hans Mening burde forandres, i Fald Bogen, som vist enhver Ven af

Videnskaben ønsker, blev oplagt tiere. En af Recenss. vigtigste Anker træffer Forfatterens Naturphilosophie. Han holder sig heri til det Atomistiske System, hvorefter Legemerne skulde være sammensatte af smaa Partikler, der blot i Henseende til deres Figur udmærke sig fra hinanden, saa at Legemernes Forskiællighed blot kom af Porernes Forskiællighed. Denne Lære lader aabenbart det Spørgsmaal: Hvorfor opfylde Legemerne Rummet? ubesvaret. Vel kunde det ved første Øjekast synes som det var besvaret, naar man sagde, at det var Atomerne som foraarsagede at Legemerne opfyldte Rummet; men skal dette Svar have nogen Betydning, saa nødes man til at antage, at Atomerne selv, hver for sig, opfylde et Rum, hvorved man da var forbunden til at vise, hvorfor disse fylde et Rum. Man nødes da tilsidst dog til at antage en Kraft, som gjør at Atomerne opfylde Rummet, og kommer saaledes til det dynamiske Systems Expansionskraft, som man ved Hypothesen vilde undgaaet. Desuden giver den atomistiske Forklaringsmaade i mange Tilfælde ikke nær saa tilfredsstillende Oplysninger som den dynamiske. For at nævne et blant flere Exempler, vil Recens. kun tale om det kemiske Slægtskab, som man virkelig har ondt ved at forklare efter hiin Theorie, da det blot giver os Begreb om mekanisk og ikke om en kemisk Blanding at forestille sig to eller flere Materier, at trænge ned mellem hverandres Porer. Man maatte i det mindste vise hvorledes der i nogle Legemer kunde gives Porer af den Natur, at de kunde opfyldes af en fremmed Materie, uden at de saaledes, giennemtrængte Materier derved bleve kemisk opløste. Hvad Forskiæl skulde der, for Exempel, være mellem Skindets Porer, som giennemstrømmes af Qviksølvet, uden at Skindet selv opløses, og Guldets, som ikke kunne opfyldes med samme Materie, uden at begge Materierne indgaae en kemisk Forening med hinanden? For at forklare dette, maatte man upaatvivlelig antage to Arter af Porer, hvoraf den ene var grov og sandselig, den anden af en saadan Finhed, at Sandserne ikke kunde opdage den. Den første Art behøvede man kun at antage hos de Legemer man havde anstillet Erfaringer over, den anden derimod maatte forudsættes hos alle Legemer, da Porositeten, efter dette System, hører til Legemernes Natur. Den første Art lod sig af Erfaringen bevise, den sidste maatte betragtes som nødvendig, og kan altsaa ikke læres af Erfaring, som kun kan vise at noget er, men ikke at det ej kan være anderledes. Beviset for deres Tilværelse maatte altsaa føres

a priori (uden Erfaringens Hielp), hvilket endnu ikke er skeet. Førend dette Beviis maa denne Forudsætning af en almindelig Porositet ansees som en tom Hypothese. Recens. vil, for ikke at blive for vidtløftig, ikke fordybe sig videre i disse Betragtninger, især da man allerede i Philosophisk Repertorium har begyndt at meddele en Naturphilosophie, i Anledning af den samme Bog, som vi her have for os[1]; han vil blot bemærke, at Forf. ikke har giort nogen Forskiæl mellem de to omtalte Arter af Porositet, hvilket man kan see af §. 28. Da den for sin Videnskab for tidlig bortdøde *Green*[2] i sine nyeste Skrifter har viist, hvorledes den nyere Philosophies Resultater med Nytte kunne anvendes i Physiken, saa tør man vel haabe, at vor Forf. en anden Gang i det mindste vil tage Hensyn til dem. Maaskee han da og efter *Greens* Exempel vilde sætte det metaphysiske af Naturlæren foran det øvrige, da dette upaatvivlelig har den Fordeel, at man ikke saa let forledes til at holde for Erfaring, hvad som ikke er det, som naar Erfaringer og Naturlove staae blandede mellem hinanden.

De Forbedringer, som Bogen har faaet ved denne ny Udgave, ere baade mange og betydelige, især har Kapitlet om Legemernes Bestanddele faaet mange Tillæg, som for største Delen indeholde bevisende Forsøg. Recens. maa dog tillade sig nogle Anmærkninger i Anledning af denne Afdeling. — I §. 188. siger Forf.: »Da Potasken ej kan erholdes uden ved Forberedelser med Suurstoffen eller Salpeterstoffen, nemlig enten ved Forbrænding, eller og ved Opløsning i Salpetersyren, saa er man maaskee berettiget at ansee samme som Produkt og ej som Edukt, hvorom forskiællige (adskillige) Naturkyndige dog ere uenige.« Her har han aabenbar tillagt Potaske for sine Oprindelsesmaader; man erindre sig kun den Potaske, som findes i Viinstenen og Syresaltet. Der kunde anføres langt flere og stærkere Grunde for denne Mening, for Ex. at Sæbe ved Destillationen giver Salpeterstofgas, at Potaske blandet med Qviksølvkalk giver, ved Ildens Hielp, Salpetersyre o. s. v.

I forrige Udgave var der glemt at anmærke, at Tungjorden farver de blaae Plantesafter grønne, i nærværende tales der heller ikke om den, men derimod tillæges Bitterjorden denne Egenskab, men ikke Tungjorden. Udentvivl kommer denne Urigtighed deraf at Forf. har villet skrive det til paa et hvidt Blad, ved Siden af Paragraphen om Tungjorden, men ved en Feiltagelse har sat det

[1] [Denne Udg. Bd. 1. P. 31.] [2] [ɔ: *Gren.*]

for høit op, saa at det er kommen ind i den foregaaende Paragraph som just handler om Bitterjord. At man endnu her finder Diamanspat-Jorden iblandt de enkelte Jordarter, kunde man billig undres over, da den allerede i et Par Aar har været forviist af alle gode Kompendier. Australjorden kommer vel og nu til at forlade sin Plads. *Blumenbach* nævnes her i §. 200 som den der har bekiendtgiort den, da dog egentlig *Wedgwood* var den første som leverede en Analyse af Australsandet, som *Blumenbach* siden bekræftede. Engelænderens Undersøgelse findes beskrevet i Philosophical Transactions for 1790, Tydskens i hans Naturhistorie af 1791.

Det Forsøg som Forf. §. 10 giør paa at vise Phlogistons Ikketilværelse er, efter Recenss. Mening ganske mislykket, »Man gyde« siger han, »Kogsaltsyre paa Jernfilspaan, hvorved Vandstofgas (brændbar Luft) vil udvikle sig, og Jernet opløses i Syren; man giennemsie dernæst Opløsningen, og udsætte den for en langsom men tilsidst meget hæftig Ild, saa erholdes uigiennemsigtige glatte glindsende smaa Skiver, som have alle metalliske Egenskaber, og som ved nøjere Undersøgelse vise sig som fuldkommen metallisk Jern, hvilket nærmer sig Staalet. Ved at antage med Tilhængerne af Læren om Phlogiston, at Jernet i dette Forsøg havde afgivet sit Phlogiston under Opløsningen i Syren, og derved frembragt Vandstofgas, saa spørges, hvorledes har det da igienfundet sit Phlogiston, siden her intet andet Legeme er tillagt, som har kunnet afgive det, og det ikke destomindre viser sig med den metalliske Glands og de Egenskaber, som Phlogiston allene skulde være Aarsag til?« Her glemmer Forf. at det var muelígt at Phlogiston kunde trænge igiennem Karret, hvori Materien ophededes, en Mening som Phlogisterne jo allerede nødedes til at antage, for at forklare Qviksølvets Reduktion. Den anden Indvending er tagen deraf at Arseniksyren ved at forkalke Jern, selv bliver til Arsenikkalk. Forf. finder det urimeligt at Jernet ved at miste Phlogiston, og Arseniksyren ved at erholde Phlogiston, skulde blive til et og det samme Præparat, nemlig til Metalkalk. Han mener at det er lige Virkning som frembringes af disse to modsatte Aarsager men deri har han aabenbar Uret; thi Arseniksyren er jo efter Theorien en enkelt Materie, som ved Forening med Phlogiston i større eller mindre Mængde kan vorde Arsenik eller Arsenikkalk, og maae altsaa phlogistiseres for at vorde en af Delene, og dette skeer ved Jernets Phlogiston. Man kunde let vende Forfs. Vaaben imod ham selv, da man med samme

Skiæl kunde bebreide den antiphlogistiske Theorie, at den antager at Jernet bliver det samme ved at modtage Suurstof, som Arseniksyren ved at miste Suurstof.

Recens. troer at ethvert Beviis for Phlogistons Ikketilværelse, maa mislykkes naar man ikke bestemmer først i hvad Benævnelse man tager dette Ord, som man har givet saa mange forskiællige Meninger, som man har havt Theorier om Phlogiston. Tager man det for et ponderabelt Stof, saa er Sagen let afgiort, tager man det derimod for et imponderabelt Stof, saa er det neppe mueligt at føre et Beviis mod det. Dette behøves ikke heller; thi det tilfalder den som paastaaer et Phlogistons Tilværelse at bevise samme, ikke den der nægter den at bevise sin Paastand; anderledes pleier man jo ellers aldrig at gaae frem i Naturvidenskaberne, hvorfor skulde man da her giøre en Undtagelse? Striden imellem Phlogistikerne og Antiphlogistikerne er dog vel nu snart forbi; den nyeste og bedste phlogistiske Theorie, den *Ritter*ske er ikke stort andet end en egen Lystheorie, og er som saadan maaskee noget af det bedste vi have.

I Henseende til Nomenklaturen, hvoraf Forf. som bekiendt har store Fortienester, kan anmærkes, at Navnet Salpeterstof burde forkastes af samme Grund som Tydskerne allerede have udslettet det af deres Kunstsprog. De have kaldet det Stikstof, hvorfor skulde vi ikke af samme Grund kunne kalde det Qvælstof? de Franskes *Arome* giver Forf. ved: det Lugtende. Men hvorfor kan det ikke kaldes Lugtstof? det er vist nok, at dette ikke er en egen Materie, men forskiællige flygtige Materier, men det siger jo intet; naar de Franske kunne have et enkelt Navn paa det, saa kunne vi vel og. *Bases* oversætter han Grundlægge, det burde hedde Grundlag.

I Anledning af den varmeledende Kraft, kunde man vel have ønsket, at der var blevet talt et Par Ord om *Ruhmfords* berømte Forsøg.

§. 250. anføres, som et Fortrin hos *Newtons* Lystheorie fremfor *Eulers,* at hin ej behøver at antage et eget Væsen, som Ætheren, hvis Tilværelse ikke kan bevises. Herimod kan indvendes, at *Eulers* Lystheorie hverken forudsætter mere eller mindre nogen ubeviist Materie, end *Newtons;* de antage hver sin Lysmaterie, som den ene af dem kalder Æther, og udmærke sig kun fra hinanden deri, at denne Materie, efter den ene af disse Theorier, udstrømmer af det lysende Legeme, efter den anden, er udbredt over hele

Verdenrummet; og virker kun naar det sættes i Bevægelse. Der bliver neppe noget skarpere Beviis imod den *Euler*ske Lystheorie, end det som udledes af *Newtons* 42de Sætning i den anden Bog af hans Princips. *Kant* har giort den Indvending mod denne Sætning, at den grunder sig paa en atomistisk Forestillingsmaade, og heri har han for saavidt Ret, at den 41de Sætning, hvorpaa den efterfølgende grunder sig, er aldeles atomistisk; men ved at overveje Sagen seer man let, at den 42de Sætning kunde bevises ganske uafhængig af den 41de, ved Hielp af det Begreb, som *Kant* selv har givet om et Fluidum, og følgeligen er den endnu ikke giendrevet.

I de nyere Tider har man giort saa mange Opdagelser over de lugtende Materiers Uddunstning, at det nok lønnede Umagen, at opofre denne Materie et Kapitel af Physiken. Man kunde tillige i samme Kapitel handle om Smagen, da disse to Sandser ikke ere saa meget forskiællige, men man kunde, som *Kant* bemærker, kalde Lugten en Tunge i Afstand, og Smagen en Lugt i Berørelse.

Recens. har her anført de Mangler han troede at have truffet i denne Bog, uden at fremstille dens Fuldkommenheder. Dette er ingenlunde skeet for paa nogen Maade at nedsætte Bogen, hvis Værd ingen kan mere erkiende end Recens., men det er blot skeet i den Hensigt, om mueligt, at bidrage lidt til Sandhedens Udbredelse.

—ed.

BEGYNDELSESGRUNDE TIL NATURLÆREN

ANDEN OG FORBEDREDE UDGAVE VED A. W. HAUCH,

RIDDER AF DANNEBROGE, OVER-HOFMARSKAL, KAMMERHERRE OG STALDMESTER, MEDLEM AF DE KONGELIGE VIDENSKABERS SELSKABER I KJØBENHAVN, TRONDHJEM OG STOKHOLM, DET CHURFYRSTELIGE MAINZISKE VIDENSKABERS AKADEMIE, OG DET PHYSISKE MATHEMATISKE SELSKAB I ERFURT

ANDEN DEEL. KJØBENHAVN, 1799. FORLAGT AF JOHAN FREDERIK SCHULTZ, KONGELIG OG UNIVERSITETS BOGTRYKKER

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1799. No. 51. P. 801—15. KJØBENHAVN)

Den berømte Forfatter har da nu fuldført det fortjenstlige Arbejde, at levere en ny og forbedret Udgave af sin Lærebog i Naturlæren. Recens. havde allerede ved Bedømmelsen af den første

Deel Anledning til at bevidne sin Agtelse for Forf., og underrette sine Læsere om den Flid, hvormed denne ny Udgave var forbedret. Han har, ved Anmeldelsen af denne anden Deel, ingenlunde Grund til at tilbagekalde denne Dom, men kan endog forsikkre, at denne Deel snarere har modtaget flere end færre Forbedringer end den forrige. Især er den chemiske Deel i dette, ligesom i det forrige Bind, bragt til mere Fuldkommenhed. §§. 352, 379–384, 389–393, 307, 308, 430, 463, 533, 550, 553, 581 ere ganske ny tilkomne. I Stedet for §. 406. i den gamle Udgave finder man her §§. 420, 421, 422, hvilke indeholde samme Materie, langt fuldstændigere behandlet. Det samme gjælder og om §. 407. i den gamle Udgave = 423 og 24 i den ny, 613 og 14 i den gamle = 636 i den ny. Desuden har et saare betydeligt Antal af Paragrapherne modtaget Forbedringer af mere eller mindre Vigtighed. Da dette Skrift allerede i sin første Skikkelse kunde betragtes som et af de vigtigste Verker, til Naturkundskabens Fremme, der i lang Tid er udkommet hos os, saa maa Recens., efter alle disse Forbedringer, saa meget mere anbefale det til Enhver der føler Lyst til at kjende de Naturlove, hvorefter næsten alle de Begivenheder han opdager rundt om sig maa rette dem.

Da Forf. i Tillægget til denne Lærebog, hvori han svarer paa de Indvendinger, som Recens. har opkastet mod det første Bind, viser sig som en Mand der optager Modsigelser, som det egner en ægte Videnskabsmand, og bestrider disse med de eneste værdige Vaaben, roligen fremsatte Grunde, saa vover Recens. saa meget hellere atter her at fremsætte nogle faa Erindringer, dem han ønskede Forf. vilde underkaste sin nøjere Prøvelse. Dog vil han her forbigaae det som han kunde have at indvende mod hele Bogens Plan, da han agter ved en anden Lejlighed at fremsætte sine Tanker over Physikens Architektonik i Almindelighed, hvoraf da hans Dom over enhver enkelt Lærebogs Indretning letteligen vil indlyse.

I §. 356. siges at *van Helmont* var den første, som bemærkede nogen fra den athmosphæriske Luft forskjælligt luftformigt Stof, hvilket han kaldte *Gas sylvestre flammans*. Dette er ikke overeenstemmende med Chemiens Historie, i Følge hvilken *Paracelsus* allerede kjendte den her nævnte Gas, under Navn af *Spiritus sylvestris.*[1] Det er heller ikke rigtigt at *Boyle,* som her siges, var den første som

[1] *Bergmans Historia chemiæ medii ævi* §. 4. i hans *Opuscula physico-chemica* T. IV. *ed. Hebenstreit* p. 139.

kjendte flere forskjellige Gasarter. *Helmont* kjendte allerede flere. Saaledes taler han om *gas siccum, gas pingve, gas fuliginosum, gas sylvestre.*[1] At denne sin Tids store Mand ogsaa har kjendt den brændbare Gas, som udvikles i det dyriske Legeme ved Fordøjelsen, kan sees af hans Afhandling *de flatibus* §. 49.,[2] hvor han siger — *ructus sive flatus originalis in stomacho, prout & flatus Ilei extinguunt flammam candelæ. Stercoreus autem flatus, qvi in ultimis formatur intestinis, atqve per anum erumpit, transmissus per flammam candelæ, transvolando accenditur, ac flammam diversicolorem, Iridis instar exprimit . . . Nec minus flatus suas habent genericas atqve specificas varietates, qvam corpora unde proveniunt.* Han har ogsaa frembragt svovlet Vandstofgas, ved at koge Svovel med Linolie, og angiver udtrykkeligen denne Gas, som den samme der udvikles af de menneskelige Exkrementer.[3] *Helmont* taler ligeledes om en *Gas aqvæ,* som han forklarer deraf, at Vandet ikke er enkelt, men sammensat af en *Mercurius* og *Sal*, hvilke tvende Bestanddele ere forenede med en *Sulphur.*[4] Vandets *Sal* holder han for den meest volatilske Deel, hvilken ved mindste Varme forflygtiges, og tager de andre Bestanddele, som ikke ville slippe deres Forbindelse, med sig. Vandet kommer nu saaledes til at svæve som Damp i de øverste Regioner af Luften, hvor Kulden betager det sin Fugtighed, og derved forvandler det til Gas.[5] Uagtet at denne Mening er blandet med saa meget urigtigt, saa anseer Recens. det dog for at være interessant at see, hvorledes denne ældre Naturgrandsker i meget har nærmet sig de Sandheder den nyere Physiks Fakkel egentligen har opdaget. Han kjendte ligeledes den svovelsure Gas, som opkommer ved Svovlens Forbrænding,[6] hvilken selv paa Registerer kaldes *Gas sulphuris.* Denne Gas ansaae han som et Antidot mod Pesten, hvilken han troede kom af en fordervet Gas (*aër fracidus aut potius Gas fracidum.*[7] §. 62. i den ovennævnte Bog *de flatibus* viser, at han ligeledes har havt nogen Kundskab om den saltsure Gas, som efter hans Beretning blev erholdt af Salmiak, destilleret med Salpetersyre, og Suurstofgasen, som udvikledes i hans Forsøg ved Salpeterens Glødning. Han kaldte denne Gas *Gas flammeum*, fordi Kul, som var blandet med den glødende Salpeter, strax antændtes. Ogsaa

[1] See *Johannis Baptistæ van Helmont Opera omnia editio Mich. Bernhardi Valentini* 1707 p. 399. [2] S. 405. [3] S. 409 §. 70.

[4] At disse Navne havde da en langt almindeligere Betydning end den man nu tillægger dem, er enhver der kjender de Tiders System noksom bekjendt.

[5] P. 70. §§. 8, 13. [6] *Tumulus pestis* p. 270. [7] *Ibid.* 243.

Salpetergasen har været ham bekjendt, hvilket man kan see i samme Afhandling §. 67., hvor han siger, at Skedevand, destilleret for sig selv allene, ikke giver nogen Gas, derimod destilleret med et Metal, som kan opløses deri, frembringer en Gas. *Boyle* har heller ikke, som her fortælles, været den første som bemærkede at den athmosphæriske Luft formindskes ved Forbrændinger. Ogsaa denne Opdagelse skylde vi *van Helmont*. Hans Forsøg er saa vel beskrevet, at jeg ikke kan nægte mig den Fornøjelse at afskrive samme: *In medio fundi patinæ statuatur frustum candelæ, suo sævo alligatum in fundo. Ardeat, & circum affundatur aqva, ad 2 aut 3 digitos, invertatur vero profunda cucurbita vitrea, supra flammam, ad tres digitos eminente flamma, ex aqva, ita ut os inversi vitri, stet super patinæ fundum. Videbis mox, aëris locum, in præfato vitro imminui, aqvam vero qvadam suctione sursum trahi, & ascendere in vitrum, loco aëris diminuti, atqve tandem [flammam] suffocari.*[1] Af dette sees at *Helmont* har gjort et saare afgjørende Forsøg for Luftens Formindskelse ved Forbrændingen, lad ham end ikke have forklaret dette Phænomen, eller benyttet sig af det ved andre Lejligheder, paa den rette Maade.

I §. 361. angives den athmospheriske Lufts Bestanddele at være $^4/_{16}$ Suurstofgas, $^{11}/_{16}$ Salpeterstofgas og $^1/_{16}$ Kulsyregas. Herimod kunde indvendes, at Mængden af Kulsyregasen er saa forskjellig, at den i den athmospheriske Luft, selv i de lave Regioner af Luften, afvexler fra $^1/_{16}$ til $^1/_{100}$.

Efter §. 363., som handler om Suurstofgasen, følger en Paragraph, som lærer Vandets Bestanddele. Denne Paragraph, forekommer det Recens., kunde uden Tab have været ganske udeladt, da Vandstoffen endnu ikke var afhandlet, og man siden i Kapitlet om Vandet finder denne Materie langt fuldstændigere udviklet, saaledes som man kunde vente det af den Mand, der selv har bidraget saa overmaade meget til at sætte denne Lære i det klareste Lys. Vel kunde herpaa svares, at denne Paragraph blot staaer der, for den foregaaendes Skyld, hvor Læren om Eudiometrien, saavel ved Salpeterhalvsuurgasen som ved Vandstofgasen foredrages i nogle Anmærkninger, men ogsaa disse synes bedre at have kunnet finde en Plads under de Paragrapher som egentligen afhandlede disse irrespirable Gasarter.

Forf. yttrer §. 436. den Mening, at det var tilstrækkeligt til at

[1] *Opera omnia* p. 80.

bevise Vandets Elasticitet, at man kan høre Lyden af et Slagværk, som er indsluttet i denne Vædske. Recens. maa tilstaae at dette Beviis ikke tilfredsstiller ham, da det unægteligen var muligt, at den Luft, som altid er forbunden med Vandet, kunde være Forplantningsmiddelet for samme. Det samme gjelder om de fleste andre Beviser som anføres §. 442. Desuden forekomme ogsaa alle andre Beviser for Vandets Elasticitet ham mistænkelige af den Aarsag, at Varmestoffen saa let kan spille en Rolle derved, saa at den ved adskillige Forsøg bemærkede Formindskelse i Vandets Volume muligen ikke var andet end en Følge af Varmestoffens Uddrivelse ved Sammenpresningen. *Abich* og *Zimmerman,* som have gaaet saa mange andre Indvendinger i Møde, have ikke hævet denne.

De ypperlige Forsøg, som *Wurtzers*[1] Paastand, om Vandets Forvandling til Qvælstofgas, have givet Forf. Anledning til at foretage, siden den Tid den ovennævnte Paragraph blev skreven, hvorved han viser at Vandet ikke, førend efter en særdeles lang Kogning, slipper den Luft, hvormed den er forbunden, synes ligeledes at rokke den Vished man hidindtil troede at have havt om Vandets Elasticitet. Forf. vilde derfor vist nok endnu forøge sine store Fortjenester af Læren om Vandet, dersom han satte denne dets physiske Egenskab i ligesaa klart et Lys, som det hvori han allerede har viist os Vandets kemiske Væsen.

Ved §. 437, hvor Hastigheden af Lydens Forplantelse angives, ønskede Recens. at der var blevet erindret at denne Hastighed ikke altid er lige stor, da Luftens Elasticitet til forskjellige Tider er ulige. Dette holder han for saameget mindre undværligt, fordi det angives som en Maade at finde Steders Afstand fra hinanden, at lægge Mærke til hvor lang Tid der forløber mellem Lyset og Lyden ved en Kanons Affyring, eller en anden med Lys og Lyd ledsaget Begivenhed, da ellers den mindre Underrettede kunde ansee det for en fuldkommen nøjagtig Methode at maale Steders Afstand paa. I §. 443 siges: »Vandet kan betragtes under forskjellige Skikkelser: saasom draabbart flydende Legeme, eller Vand; som solid Legeme eller Iis; i Dampskikkelse; og endeligen i Luft- eller gasformig Skikkelse«. Af Slutningen af samme Paragraph, saavelsom af Forf. hele System indsees let at med det Udtryk at Vandet kan findes i Gasskikkelse ikke kan forstaaes andet end at dets Bestanddele Suurstoffen og Vandstoffen kunne findes i denne Tilstand, men da er

[1] [ɔ: *Wurzer.*]

dette Udtryk urigtigt efterdi man ikke kan sige om disse Stoffer at de ere Vand, naar de ikke ere forenede med hinanden og det paa den behørige Maade.

I en Anmærkning til §. 463 omtales det Phænomen at to Stykker Cechelong som rives sammen under Vand give Gnister, som om det ikke kunde forklares af de strax foran anførte Forbrændingstheorier, hvoriblandt den *Richter*ske. *Gren* har dog, i sin Grundriz der Naturlehre §. 823 gjort et Forsøg til at forklare det af denne Theorie, hvilket ikke forekommer Recens. at være saa gandske uheldigt.

I §. 482 anmærkes meget rigtigt at der ikke gives noget Legeme om hvilket man egentligen kunde sige at det var en Uleder for Elektriciteten. Men af den Aarsag holder Recens. for at det vilde være rettere her at bruge samme Kunstord som ved Varmestoffet, hvor man benævner Legemerne i Henseende til deres ledende Kraft, som gode og slette Ledere.

Recens. havde endnu ønsket, at Spørgsmaalet om den elektriske Materie indeholder Varmestof ogsaa var blevet afhandlet i Kapitlet om Elektriciteten. *Van Marums* ypperlige Forsøg kunde vel fortjene en Plads her. Det af hans Forsøg, hvori han ved elektriske Gnister udviklede Vandstofgas men ingen Suurstofgas af Vandet synes desuden at fortjene en særdeles Overvejelse, da vi endnu ingen afgjort rigtig Forklaring over dette Phænomen have. *Van Marum* fremsætter to mulige Forklaringsmaader, at nemlig Suurstoffet enten har forbundet sig med Qviksølvet, hvorpaa Vandet flød, eller forenet sig som Gas med Vandet, der som bekjendt er i Stand til at opløse nogen Luft. Recens. vover at lægge endnu to andre mulige Forklaringsmaader til. Det kunde nemlig enten være muligt at Vandet forbandt sig med Suurstoffet, og blev derved til en Syre, maaskee Saltsyre, under den Forudsætning at denne havde Vandstoffen til Basis, en Hypothese der vel lader sig forsvare med stærkere Grunde end *Girtanner* har brugt, eller Vandet har ikke ved Kogningen været befriet fra den Qvælstofgas, der saa vanskelig lader sig skille fra den, hvorfor de elektriske Gnister have været i Stand til at forbinde Suurstoffet og Qvælstoffet til Salpetersyre. Maaskee er denne sidste Forklaringsmaade den rimeligste af dem alle.

§. 615 siges at Zodiacallyset ansees at være af samme Natur som Nordlyset, altsaa elektrisk. Dette er dog ikke saa ganske almindelig, da adskillige (blandt andre *Mayran*[1] og *Euler*) ere af den Mening at en Lysathmosfære om Solen skulde være Aarsag til dette Skin.

[1] [ɔ: *Mairan.*]

I et Tillæg til denne ny Udgave, har Forf. anmærket nogle af de nyere Opdagelser som ere gjorte under Verkets Trykning, og undskylder det at han ikke har kundet benytte sig af disse nyere Opdagelser i Bogen selv, da hans mange Forretninger kun lade liden Tid, og Bogens anden Del desuden har været under Trykken i to og et halvt Aar. Man kan letteligen undskylde denne Mangel, med Bogens øvrige Fuldkommenheder, saameget mere da man dog, for at faa det allernyeste, tyer hen til de Journaler hvori deslige Ting indeholdes.

I samme Tillæg søger han ogsaa at gjendrive nogle af de Indvendinger, som Recens. har fremsat mod den første Del, saavel her, som i en Afhandling under Titel: Grundtrækkene af Naturmetaphysiken, til deels efter en ny Plan. Forf. fører ikke den Tone, som man desværre som oftest maa høre i Antikritiker, men hans Sprog er den sande Videnskabsmands roligt prøvende Sprog. Hvor han troer at hans Modstander har gjort sine Erindringer med Rette giver han efter, men vil og derfor saa meget mindre eftergive hvor han troer at have Ret. Recens. vil forsøge paa at vise at ogsaa de Indvendinger hvorom Forf. ikke troer at kunne være enig med ham ikke ere ugrundede. Forf. troer at Recens. med Uret har anket paa at han har anført Demantspat- og Australjorden iblant de enkelte Jordarter, da han ved Enden af Underafdelingen om Jordarterne dog har anmærket at nogle have draget disse to Jordarters saavel som Zirkonjordens Enkelthed i Tvivl. Han mener at man deraf kunde see at de blot ere anførte for den chemisk physiske Histories Skyld, ligesom *Ruprechts* formeente Opdagelser om Jordarters Reduktion til Metaller. Det har derimod forekommet Recens. saa ofte han har læst denne Underafdeling, og det har han ofte, da han har maattet forklare den for adskillige af sine yngre Medstuderende, at den Anmærkning at nogle havde betvivlet disse Jordarters Enkelthed hørte til det historiske, da den stod i Selskab med den Efterretning om *Ruprechts* formente Opdagelse der aabenbar blot var anført for Videnskabens Histories Skyld. Recens. erindrer og at han har havt i Sinde at gjøre Erindring i Anledning af hin Anmærkning hvoraf man kunde have seet at han tog den i samme Bemærkelse som her, men siden efterlod han det da han ikke holdt det for væsentligt. Forf. synes af denne Efterladelse at ville uddrage den Slutning at Recens. ikke havde gjennemlæst hele Bogen, en Mistanke som Recens. nødig vilde have fundet i denne for Resten saa humane Antikritik.

En anden Punkt hvori Forf. er uenig med Recens. angaaer nogle Beviser mod Phlogistons Tilværelse, hvilke ere angivne i første Bind §. 210. Det første af disse Beviser bestaaer deri at en Opløsning af Jern i Kogsaltsyre, som udsættes for en først svagere men siden heftigere Ild, efterlader endeligen smaa glatte og glindsende Skiver, som have alle metalliske Egenskaber, der ved nøjere Undersøgelse vise sig at være metallisk Jern, som nærmer sig Staalet. Forf. spørger nu i denne Anledning: hvorledes Jernet har faaet sit Phlogiston igien, som det havde tabt under den Udvikling af Vandstofgas som finder Sted ved Begyndelsen af dette Forsøg, da der intet Legeme er sat til som kunde meddele det samme. Recens. har til denne Indvending mod Phlogiston svaret at den letteligen kunde gjendrives ved den Bemærkning at dette Grundstof muligen kunde være trængt gjennem Karret hvori denne Operation foretages. Den anden Indvending mod Phlogiston var hentet deraf, at Jern, der i Forening med Arseniksyre udsættes for Ildens Paavirkning opløses i denne Syre, og paa Bunden af Karret findes Jernhalvsyre og Arsenikhalvsyre. Dette mener Forf. ikke kunde forklares af Læren om Phlogiston da man derved maatte antage, at Jernet sættes i samme Tilstand ved at tabe Phlogiston som Arseniksyren ved at erholde samme. Recens. har ved dette Bevis erindret at det kunde ligesaavel bruges mod den antiphlogistiske Theorie som antager at Arseniksyren ved at tabe Surstof sættes i samme Tilstand som Jernet ved at erholde det. Forf. svarer nu, at om man endog vilde antage med Recens. at Phlogiston i det første Tilfælde var trængt igjennem Karret og i det andet var gaaet over fra Jernet og til Arseniksyren, saa kunde dog Materiernes forandrede Vægt ikke tilstæde denne Forklaringsmaade. Dette har Recens. heller ikke paastaaet, han har blot paa de Grunde hans Læsere nu have seet, nægtet hine Beviser, som intet tale om Materiernes forandrede Vægt, deres Gyldighed. Og desuden har han paastaaet at Phlogistons Ikketilværelse, naar man forklarer det paa samme Maade som *Richter,* ej lader sig demonstrere.

Forf. mener at Navnet Qvælstof, som Recens. foreslaaer, er ikke saa passende som Salpeterstof, fordi adskillige andre Grundstoffer for Ex. Vandstoffen, og Kulstoffen (?) ogsaa med Varmestoffen give Gasarter som ere utjenlige til Livets Underholdning. Men Qvælstoffet udmærker sig dog derved fra alle de andre, at det udgjør Grundlaget i den Del af den athmospheriske Luft som er utjenlig

til Livets og Flammens Underholdning, og, kunde man lægge til, udgjør Bestanddelene i de fleste irrespirable Gasarter. Navnet Salpeterstof er derimod dannet imod det chemiske Kunstsprogs Analogi, efter hvilket det skulde hedde Salpetersyrestof, naar man vilde danne det Navn efter det chemiske Forhold hvori den staar med Salpeteren. Det danske Qvælstof svarer jo desuden til de Franskes Azot og de Tydskes Stickstof. Rigtig nok forekommer det lidt stødende i Førstningen, men den samme Beskaffenhed har det jo med næsten alle nye Ord. Naar man har brugt det og hørt det nogle Gange finder man det ikke mere eller mindre smukt end ethvert andet.

Vi komme nu til den vigtigste Punkt hvorom den fortræffelige Forf. ikke troer at kunne være enig med Recens., nemlig den dynamiske Naturphilosophies Fortrin for den atomistiske. En Recensions snævre Grændser tillade ikke her at udvikle denne Sag saa fuldkomment som den fortjente, men nogle Vink vilde maaske ikke være paa urette Sted, da det dynamiske System ikke synes at være saa bekjendt som det vel kunde fortjene.

Physik er Philosophi over Naturen, den skal derfor forklare den hele Natur, følgeligen ogsaa enhver enkelt Begivenhed i Naturen. Forklaringen af en Naturbegivenhed søges altid i en anden, indtil man endeligen kommer til en som ikke kan forklares videre af nogen Iagttagelse, og derfor maa antages for den øverste. Denne kan dog ikke lades uforklaret, men man maa søge dens Forklaring uden for Naturen (det indsees let at her blot tales om den udvortes Natur). Kun ved at udfinde en saadan Forklaringsgrund forsikkres vi om at det Phænomen vi antage for det øverste virkeligen er det; thi et Phænomen som vi blot ikke vidste nogen videre Forklaring til kunde aldrig bevisligen være det øverste, da det altid var muligt at udfinde et andet der kunde forklare det. Desuden maatte man da og være uvis om, hvilken af flere Naturbegivenheder, der kunde synes lige passende til at forklare den ene den anden, man skulde antage for det øverste. At antage flere end et saadant Hovedphænomen, hvoraf alle de øvrige skulde forklares, var at gjøre flere end en Videnskab af Physiken. Saaledes komme vi i Physiken endeligen til Rummets Opfyldelse (eller Materien) som det øverste, af hvis Natur alt andet i Videnskaben lader sig udlede. For at forklare dette have Philosopher og Physikere altid gaaet udenfor Erfaring, og naar de først ved Grandskning troede at have afgjort hvori denne Rummets Opfyldelse bestod, gik de over til de øvrige

Dele af Videnskaben. Det kommer altsaa blot an paa at prøve den Grundsætning, hvorfra et saadant System gaar ud. Findes denne at være rigtig saa er det hele System rigtigt, og enkelte Sætninger deri kunne blot være falske under den Forudsætning at de ej paa en rigtig Maade ere udledede af Grundsætningen. Er derimod denne falsk, saa er hele Systemet det ligeledes, og intet er rigtigt deri, undtagen det ej staar i nødvendig Forbindelse med Grundsætningen. Man har i denne Henseende gaaet to Veje. Aarsagen til Rummets Opfyldning søgtes enten i en Mængde smaa udelbare haarde Partikler som man kaldte Atomer, eller i visse Kræfter, der ved deres indbyrdes Virkning paa hinanden, frembragte den Modstand hvorved Materien giver sig tilkjende for os.

Atomisterne troede dem i Stand til at godtgjøre, at Materien maatte bestaae af udelbare Dele, ved følgende Bevis: Al Materie bestaaer unægteligen af Dele, da den indtager et Rum, og man kan tænke sig disse Deles Sammenhæng eller Forbindelse ophævet, hvorved der da ikke kunde blive nogen sammensat Del tilbage. Blev der nu heller ingen usammensatte Dele tilbage saa forsvandt Materien aldeles ved dens Sammenhængs Ophævelse hvilket var urimeligt. Har man først antaget udelbare Dele, eller Atomer, saa nødes man til at antage Porer, da disse Atomer ikke kunde være uden Afstand fra hinanden. Eller om man hellere vil, kan man bevise Porernes Existents deraf, at der ingen Bevægelse kunde finde Sted, naar der intet Rum var aabent for de Dele som ved Bevægelsen skulde forandre deres Beliggenhed. De to Sætninger om Atomer og Porer udgjøre Grundstøtterne i det atomistiske System, og naar de ere beviste kan det siden gaae frem med Sikkerhed i alle sine Forklaringer. Det er maaskee noget usædvanligt for mange Læsere at see disse Sætninger philosophisk beviste. Man er i Almindelighed vant til at see dem opstillede som Erfaringssætninger, men nogen Eftertanke overbeviser os om at Erfaring ikke kan bevise dem, Videnskabernes Historie at den ikke har bevist dem.

Ved første Øjekast synes hine Beviser at være uigjendrivelige, men naar vi først have seet Modstandernes Beviser for den modsatte Sætning, saa sættes vi i en ikke ringe Uvished over hvilken af Parterne der har Ret. De som paastaa at der ikke gives noget Enkelt i Naturen føre derfor et Bevis, som ikke er mindre tilsyneladende rigtigt end det Atomernes Tilhængere have ført. Havde, sige de, Materien enkelte Dele, saa maatte disse enten indtage et

Rum eller ej. I første Tilfælde vare de ikke enkelte; thi ethvert Rum, det være nok saa lidet har dog Dele, følgeligen maa ogsaa det som er deri have Dele, efterdi det tildels maa være i den ene af Rummets Dele tildels i den anden. I sidste Tilfælde vilde det været ligesaa ubegribeligt at de samlede kunde opfylde et Rum, da enhver enkelt ikke kunde, som det vilde være at en Samling af Nuller udgjorde et Tal. Det synes at vi ved disse to Beviser, hvorved to modsatte Sætninger synes lige fuldkomment stadfæstede, ere ledte i en Labyrint hvoraf vi ikke letteligen skulle være i Stand til at redde os ud. Sande kunne begge disse Sætninger umuligen være, da den ene ligefrem nægter den anden. Ikke heller kan en af dem være rigtig, da enhver af disse Sætninger er paa det fuldkomneste gjendreven ved Beviset for den Modsatte. Der gives endnu kun det tredie Tilfælde, det nemlig at begge vare falske. Dette maa nødvendigvis antages, skjøndt det ved første Øjekast synes ligesaa urimeligt, som noget af de foregaaende; thi hvorledes lader der sig begribe at det baade skulde være urigtigt at paastaa, at Materien er sammensat af enkelte Dele, og at den ikke er sammensat af enkelte Dele? Her bliver kun en Vej tilbage, nemlig at undersøge om ikke Spørgsmaalet, om Materien bestaar af enkelte Dele eller ej, er af den Natur at det ikke lader sig besvare men forudsætter noget som ikke finder Sted.[1] Sagen forholder sig og virkelig saaledes. Vi have nemlig her antaget at vi kunne gjøre os et Begreb om Materien, som existerende udenfor Erfaringen; thi i modsatte Tilfælde kunde Spørgsmaalet afvises ved den Bemærkning, at vi i Erfaringen stedse maa betragte Materien som et Helt, der lader sig adskille i Dele som atter ere delbare, og saaledes videre uden Grændser, men at det er os ligesaa umuligt der at komme til uendelig smaa Dele som til enkelte, det første ej, fordi en uendelig Deling udfordrer en uendelig Tid, det Sidste ikke fordi enhver Del, man ved en mulig Deling kunde erholde, endnu maatte optage et Rum, hvilket altid bestaaer af Dele.

Men selv om man vilde forudsætte, at det Atomistiske System kunde undvige denne Indvending, hvilket Recens. dog holder for umuligt, saa havde det dog endnu en Vanskelighed imod sig, som det aldeles ikke kan hæve. Det skal nemlig forklare det at Materien opfylder Rummet, og dette søger det at udvikle ved at antage Atomer, som indtage selv et Rum. Men denne Forklaring er aabenbar

[1] En saadan Slutningsmaade finde vi ofte i andre Videnskaber. Mathematikeren paastaaer for Ex., og det med Rette, at $\overline{v\text{-}a}$ [ɔ: $\sqrt{\div a^2}$?] er umulig fordi den hverken kan være $+a$ eller $-a$.

ufuldstændig; thi det er ligesaa nødvendigt at forklare hvorfor disse smaa Dele indtage et Rum, som hvorfor det deraf sammensatte Hele formaar det. Forudsættes ikke dette som forklaret, saa forklarer man Udstrækning ved Udstrækning, Rumopfyldelse ved Rumopfyldelse, en Forklaring der er saa god som slet ingen. Vilde man derimod foretage sig at forklare Atomernes Rumopfylden, maatte man uden al Tvivl komme til dynamiske Principer, og Systemet blev saaledes ikke længere atomistisk.

Det atomistiske System vakler saaledes i sine Grundvolde, og er følgeligen aldeles uantageligt. Vi ville nu fremsætte de Demonstrationer som udgjøre Grundvolden i det dynamiske System for at opdage om dette ligeledes skulde være bygt paa en urigtig Grundvold.

Dynamikeren kan gaa lige til Tingen han skal forklare, undersøge hvad dens egentlige Væsen er, og deraf udlede sine Beviser. Materien siger han er det som opfylder Rummet, at opfylde Rummet er at gjøre det Bevægelige som vil trænge ind i Rummet Modstand, det er: hæve, enten ganske eller tildels, den Bevægelse hvormed det søger at indtrænge, men det som foraarsager eller ophæver Bevægelsen er en Kraft,[1] altsaa opfylder Materien Rummet med en Kraft. Denne Kraft maa være en bevægende Kraft, hvilket allerede indsees af det første Bevis, hvortil man endnu kunde lægge at enhver Forandring i Naturen er Bevægelse, da den skeer i Rummet, og følgeligen maa og enhver Aarsag til en Naturforandring være en Aarsag til Bevægelse, og enhver Naturkraft en bevægende Kraft. Den Kraft som vi have bevist at være hos Materien kunde man kalde en tilbagedrivende Kraft, da den hindrer Tilnærmelse. Den maa findes hos enhver Del af Materien; thi ellers opfyldte den ikke Rummet var altsaa ikke Materie. En tilbagedrivende Kraft hos enhver Del af Materien maa nødvendigvis bevirke at Delenes Afstand forøges, hvoraf flyder at Materien udvides; den tilbagedrivende Kraft er altsaa og udvidende.

Besad Materien kun denne Kraft allene, saa maatte den udvides i det Uendelige da der ikke var Noget som kunde begrændse den. Man kunde ikke antage at den, ved den tiltagende Udvidelse, endeligen udbredte sig i saadant et Rum at det umuligen kunde komme videre; thi vel indsees det at Kraften bliver mindre og mindre i jo

[1] Saaledes definerer man Kraft i Physiken. I Philosophien kaldes derimod den Beskaffenhed ved en Ting, som gjør at den kan være Aarsag til en Forandring, Kraft.

større Rum den udbredes, men saa meget den end aftager kan den dog aldrig forvandles til intet, hvilket dog var nødvendigt naar denne Aftagelse skulde være Aarsagen til at Materiens Udvidelse ophørte. Ligesaa lidet kan man antage en udvortes trykkende Materie som Aarsag til at Udvidelsen standses; thi denne Materie forudsatte da atter en anden trykkende Materie uden for, denne atter en ny, og saa fremdeles. Vi nødes derfor til at antage en anden Kraft, som indskrænker denne første, ved at virke tvert imod den, nemlig bringe Delene nærmere sammen. En saadan Kraft er en tiltrækkende Kraft.

Disse to Kræfter tilsammen foraarsage at Materien indtager en begrændset Sphære. Udvidekraften vilde gjøre at den indtog et uendeligt stort Rum, Tiltrækningskraften allene at det indtog et uendeligt lidet. Da man ikke kan bringe en Del af en Materie bort fra samme, uden ved at bevæge den mod en af de to Grundkræfters Direktion, saa maa Materien nødvendigen gjøre ethvert Forsøg til at adskille den Modstand, det er: Materien maa have Sammenhæng (Kohæsion) og Sammenhængskraften er saaledes sammensat af begge Grundkræfterne.

Recens. veed ikke at der er gjort nogen Indvending af Vigtighed mod denne Demonstration. Men staae først disse Grundsætninger fast saa bortfalde letteligen alle de Indvendinger man kunde opkaste mod enkelte Sætninger i Systemet. Ja sæt endog at man kunde bevise en saadan Sætnings Urigtighed, saa kunde man dog deraf ingenlunde slutte til Systemets Urigtighed, men man maatte derimod antage at den paa en urigtig Maade var udledet af Grundsætningen. Dette har ogsaa Forf. fuldkomment følt, og siger, at med Læren om Grundkræfterne staaer og falder det hele System. Han har derfor ogsaa rettet Hovedangrebet mod denne. Hvad den Invending angaaer at Repulsivkraften synes unødvendig til at forklare Phænomenerne, da enhver Frastødning kan forklares af Tiltrækninger paa de modsatte Sider, da indsees let at denne Forklaring vel kan anvendes ved en og anden enkelt Frastødning, men ikke paa den almindelige Frastødning; thi for at en saadan Frastødning, som Forf. taler om, skulde finde Sted, maatte man antage de frastødende Materier i det mindste paa to Sider omgivne med andre Materier, men disse maatte da atter have samme frastødende Kraft. Skulde denne nu foraarsages af modsatte Tiltrækninger, saa maatte man atter antage disse omgivne af andre Materier, hvilke

atter for at besidde Frastødning maatte omgives af andre, og saa fremdeles i det Uendelige.

Slutningen af denne Recension, som er af *H. K. Ørsted*, Doctor i Philosophien, følger.

SLUTNINGEN AF RECENSIONEN OVER BEGYNDELSESGRUNDE TIL NATURLÆREN

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1799. No. 52. P. 823—27. KJØBENHAVN.)

Recensenten har i Grundtrækkene af Naturmetaphysiken, som han for et Aars Tid siden udgav, sagt at dersom Materien besad Tiltrækningskraften allene maatte den indsvinde til et Nul. Dette anseer Forf. for en Urimelighed, da man saa maatte antage at Tiltrækningskraften var eller besad en tilintetgjørende Kraft. For ikke at indlade sig i alt for vidtløftige philosophiske Undersøgelser, vil Recens. blot tillige med et Par Anmærkninger fremsætte det han der har sagt, paa en anden Maade, nemlig i en Slutnings strænge Form: Dersom Materien besad Tiltrækningskraften allene, saa maatte den indsvinde til et Nul. Nu kan den ikke indsvinde til et Nul, altsaa kan den heller ikke nøjes med den blotte Tiltrækningskraft. Af denne Slutning seer man at Tiltrækningskraften kun da vilde besidde en tilintetgjørende Kraft, naar den kunde være ene, men ellers ej. Man kunde ogsaa fremsætte Svaret saaledes: Der gives efter vort System ikke nogen Materie med tiltrækkende Kraft allene, følgeligen kan man heller ikke heller her sige at denne Kraft, naar den var ene, tilintetgjorde Materien, da der i saa Fald ingen Materie var.[1] Det synes overalt at Forf. ikke har bemærket at det dynamiske System antager, at Materien ej er andet end Grundkræfterne. Deraf kommer det at han mener, at Rummet kan opfyldes saaledes at der intet mere kan bringes ind i samme, og derfor troer han at den tiltrækkende Kraft kan bringe Materien ind i et saa snævert Rum at det ikke kan sammentrykkes

[1] Hertil kunde endnu lægges, at man egentligen ikke kunde kalde Tiltrækningskraften en tilintetgjørende Kraft i anden Benævnelse, end man kunde kalde en af to modsatte Bevægelser, som ganske eller tildeels ophæve hinanden, saaledes.

mere. Han mener derfor at man ikke behøver Udvidekraften til at forklare Materiens Udstrækning. Men hvad er det da som gjør Materiens videre Sammentrykning umulig? Paa denne Maade at betragte Tingen grunder det sig og, at Forf. formoder at Kompressibiliteten ikke kan forklares uden Porer; thi antager man Materien for intet andet end Resultatet af hine to Grundkræfters Virkning, saa indsees let at den blot bestaaer af Kræfter, over hvilke man altid kan finde større.

Forf. troer at den Definition paa Flydenhed som angives i Grundtrækkene af Naturmetaphysiken, efter hvilken den skulde bestaae deri at et flydende Legemes Dele, ved enhver Kraft, den være nok saa liden, kunne bringes til at forandre deres Beliggenhed, er urigtig, fordi Kraften som udfordres til at skyde Delene frem og tilbage imellem hverandre maa være forskjellig, efter det flydende Legemes mere eller mindre Tæthed. Recens. maa herved erindre at han holder denne Sætning for ubevist, da han ikke kjender nogen Kraft saa liden at den jo formaade at gjøre Indtryk paa et Fluidum. Vel er det sandt at en og samme Kraft synes ej at virke lige stærkt paa to flydende Legemer af forskjellig Tæthed (en Trækubus synker for Ex. ikke lige dybt i fersk og salt Vand) men dette kan ikke allene forklares efter denne Definition, men endog tjene til at bestyrke den. Sætningen nemlig, hvoraf man indseer at en Masse ikke synker lige dybt i to forskjellige Fluida, lyder saaledes: Et fast Legeme synker i et flydende indtil det har drevet en Masse af samme Tyngde som dets egen tilside. Er først denne Sætning forklaret til Fordel for vor Definition, saa følger alt det øvrige med Lethed deraf. Men intet er lettere end en saadan Forklaring; thi efter Physikernes enstemmige Dom er Tyngden den eneste Egenskab ved et flydende Legeme, som gjør det deri nedsænkede fast Modstand, hvorfor og det specifik lettere kun maa synke indtil det har drevet en flydende Masse af ligesaa stor Tyngde, som det selv har, tilside. Gjorde det flydende Legemes Dele ellers Modstand saa maatte det ikke nedsænkes saa dybt, hvilket man kan see, naar man vil forsøge at nedsænke et sammenhængende fast Legeme enten i en Masse af meget smaa løstliggende, for Ex. et Stykke Træ eller Jern i en Mængde Sand, eller i et særdeles blødt, men dog ikke flydende, som i en blød Salve, hvor Nedsænkningen er mindre end den skulde hvis den skeete blot efter samme Lov som hos de flydende Legemer. Desuden drives ikke et saaledes nedsænket

Legeme op igjen i Fald det ved en udvortes Vold sænkes dybere ned end ellers vilde skee, hvoraf følger at det bløde Legemes Dele ikke ved deres Tyngde have Kraft nok til at forandre deres Beliggenhed. Hos det flydende Legeme finde vi derimod at det deri nedsænkede specifik lettere faste, hvis det ved en udvortes Kraft trykkes dybere ned end det efter den bekjendte Naturlov skulde, strax trykkes op igjen, og det blot ved de flydende Deles Tyngde, der skyder dem frem over hverandre uden nogen Modstand. Det Skjælnemærke som Forf. vilde have fastsat mellem faste og flydende Legemer, at hine kun have en Tyngdepunkt, hos disse derimod enhver Del sin, er intet oprindeligt, men kun et afledet; thi det følger aabenbart heraf at det flydende Legemes Dele saa let kunne forandre deres Stilling. Forf. synes at troe, at Recens. i Grundtrækkene til Naturmetaphysiken vil gjøre Udtrækkeligheden til et Særkjende for de flydende Legemer; men for at gjendrive denne Formodning behøver Recens. blot at henvise til Bogen selv §. 68, hvor han udtrykkeligen siger: »Denne Lethed i at lade deres Dele skyde frem og tilbage imellem hinanden besidde de flydende Legemer i saa høj Grad at nok saa liden en Kraft kan forandre deres Beliggenhed, og deri have vi det rette Kjendemærke paa Flydenhed.« Hvad der paa samme Sted er sagt om Udtrækkeligheden hos de flydende Legemer hører til det mindre Væsentlige, og er blot hidsat for at oplyse hvorledes man har kundet falde paa at gjøre en svag Sammenhæng til Flydenhedens Særkjende. Det Exempel med Synaalen som samme Sted anføres, beviser, efter Forfs. Mening, ikke bestemt nok det hvortil det sigter. Da han ikke har angivet nogen Grunde for denne Paastand, saa maa Recens. ogsaa her nøjes med at henvise til Bogen selv.

Recens. antager altsaa endnu med *Kant,* at et flydende Legeme er et saadant hvis Dele kunne skydes frem og tilbage mellem hinanden ved enhver Kraft, den være nok saa liden. Alle Matematikernes hydrostatiske Beregninger og alle Physikernes Forklaringer over Phænomenerne ved flydende Legemer forudsætte denne Sandhed. Ved at gaae den Vej, som *Kant* ved denne Definition paa Flydenhed har anvist, og ved Bestemmelsen af Begreberne: Haardhed, Blødhed, Seighed o. s. v., har fortsat, erholder ogsaa Legemernes Inddeling en Enhed, som den før aldeles manglede. Skjønt Recens. allerede anden Steds[1] har fremsat

[1] *Dissertatio de forma metaphysices elementaris naturæ externæ.*

denne Inddeling, saa troer han det dog ikke af Vejen her atter at fremsætte den da hint Skrift kun er i faa Hænder. Ved denne Inddeling af Legemerne tage vi allene Hensyn paa Forandringen af Delenes Beliggenhed, og see herved paa

I. Kraften som forandrer Delenes Beliggenhed, og da ere de
   a) flydende, naar selv den mindste Kraft kan frembringe denne Forandring.
   b) faste, naar de ikke have denne Egenskab. Disse ere atter:
      α.) haarde, naar der udfordres en stor Kraft til at frembringe en Forandring i Delenes Beliggenhed,
      β.) bløde, hos hvilke der kun udfordres en ringe Kraft til at frembringe en saadan Forandring.

II. Legemets Tilstand under Forandringen. I denne Henseende ere Legemerne
   a) skjøre, som ved Forandringen af Delenes Beliggenhed letteligen destrueres.
   b) seige, hvis Dele, uden at adskilles, kunne forandre deres Beliggenhed.

III. Tilstanden, efter at Delene have forandret deres Beliggenhed. Da deles Legemerne i
   a) elastiske, hvis Dele tage deres Beliggenhed igien, naar de have forandret den uden at adskilles.
   b) uelastiske, som have den modsatte Egenskab.

Recens. troer at skylde sin Overbevisning den Retfærdiggjørelse, som han her har fremsat for det dynamiske System. Han ønskede meget, at det maatte vorde underkastet en nøjagtig Prøvelse. Den fortreffelige Forf. til nærværende Bog havde blot behandlet denne Undersøgelse som en Bisag, og deraf kommer det uden Tvivl at han mere har befattet sig med at fremsætte Indvendinger, som ere tagne af de Følgesætninger, der efter hans Mening maatte flyde af Systemet naar det var rigtigt, end afkræftet de Beviser hvorved Grundsætningerne i Systemet ere beviste. Ved denne sidste Fremgangsmaade vilde Maalet dog langt snarere naaes, da det er lettere at opdage en Fejlslutning, og blotte den i sin Nøgenhed, end uddrage Følger af Systemets Sætninger, og siden vise deres Urigtighed. Imidlertid har dog ogsaa den af Forf. her fremsatte humane Prøvelse glædet Recens. meget, og det skulde være ham meget kjært om Forf. vilde underkaste det som er fremsat i denne Recension

over vor Stridspunkt en lige Prøvelse. Frembringes derved end ikke Enighed i Meninger, som dog vel var muligt, saa er det dog at haabe at Sandheden derved skulde vinde.

H. K. ØRSTED,
DOKTOR I PHILOSOPHIEN

NOGLE BEMÆRKNINGER I ANLEDNING AF GUYTONS FORSØG OVER DIAMANTENS FORBRÆNDELIGHED

(SEE FØRSTE HEFTE 1800, S. 98 OG FØLG.)

AF DOCTOR PHILOSOPH. H. K. ØRSTED

(BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OEKONOMIE. BD. 17. P. 225—29. KJØBENHAVN 1800.)

Iblandt de mange for Chemien højst vigtige Følger, som lade sig uddrage af *Guytons* Forsøg over Diamantens Brændbarhed, er det vist nok ikke blandt de uvigtigste, at adskillige Legemer, som efter *Lavoisiers* og fleres Beregninger og Forsøg skulde indeholde Kulstof og Vandstof allene, nu ogsaa maa ansees for at indeholde Suurstof. *Lavoisier* undersøgte adskillige brændbare Legemers Bestanddele, ved at brænde dem, hvorved han lagde Mærke til Mængden af den forbrugte Suurstofgas og af det brændbare Legeme, og undersøgte tillige efter Forbrændingen Produkterne og deres Mængde. Naar der udvikledes Kulsyregas, beregnede han af dens Vægt Kulstoffens Mængde, ved at regne 28 Dele Kulstof for hvert hundrede Dele Kulsyregas. I Følge *Guytons* Undersøgelser finde vi derimod, at Kulsyregasen bestaaer af 17,88 Dele Kulstof og 82,12 Suurstof, saa at den Kulstof, hvoraf der udfordres 28 Dele for at frembringe 100 Dele Kulsyregas, maa ansees for allerede at være noget oxyderet. Graden af saadan Kuls Oxydation maa være $= 28 - 17{,}88 = 10{,}12$ for hver 28 Dele Kul, hvilket giver for 100 Dele, paa meget lidet nær: 36,143 Suurstof. Et saadant Kuloxyd er det da, man maa forudsætte, hvor *Lavoisier* har beregnet Kulstofgehalten paa denne Maade. Saaledes har *Lavoisier* beregnet, at 100 Dele Bomolie indeholde, af Kulstof 78,96 og af Vandstof 21,04. I denne Angivelse maa nu Kulstof rettes til Kuloxyd, hvoraf 78,96 Dele indeholde 28,53 Suursfof og 50,43 Kulstof. Vox indeholder

efter samme Chemikers Undersøgelse 82,28 Kulstof og 17,72 Vandstof, hvilken Angivelse nu saaledes berigtiges, at Voxets Bestanddele anslaaes til 29,74 Suurstof, 52,54 Kulstof, 17,72 Vandstof. At de her anførte Beregninger ikke kunne være rigtige, kunde man allerede see deraf, at Olien og Voxet ved Destillation give en Syre, omendskjøndt de ikke meddeles Suurstof andensteds fra. *Gren* har allerede bemærket dette, og brugt det som en Indvending mod det antiphlogistiske System.

Det vilde uden Tvivl være urigtigt, om vi antoge Olierne og de andre fidtagtige Materier for umiddelbart sammensatte af Kulstof, Suurstof og Vandstof; i det mindste forekommer det mig meget rimeligt, at Kuloxydet og Vandstoffen maae ansees for de nærmere Bestanddele, og Kulstoffen og Suurstoffen, som de fjernere. Man behøver blot, for ikke at finde denne Hypothese ugrundet, at lægge Mærke til, at man slet ikke opdager nogen Kulstof i disse Materier, naar man forudsætter, at den ved deres Forbrænding frembragte Kulsyregas er sammensat af 0,28 Kulstof og 0,72 Suurstof, hvoraf vi ere berettigede til at slutte, at Suurstoffen i dem netop er i samme Mængde som den, der behøvedes til at oxydere Kulstoffen i samme Grad, som det findes oxyderet i vores almindelige Trækul. Da altsaa Suurstoffen just findes bestandigen hos disse Materier i samme Forhold, som Kulstoffen, saa er det unægteligen mere rimeligt, at det umiddelbart er forbundet med Kulstoffen, end at Suurstoffen, Kulstoffen og Vandstoffen alle tre skulde være i en umiddelbar Trefoldsforbindelse med hverandre.

Vilde man antage, at de ætheriske Olier skilte sig derved fra de fede, at deres Kulstof i mindre og mindre Grad var oxyderet, alt eftersom de mindre nærmede sig til disse, saa sattes vi derved i Stand til at forklare det Phænomen, at de klareste ætheriske Olier (f. Ex. *Dippels* dyriske Olie) tabe deres hvide Farve og noget af deres Gjennemsigtighed ved at vorde udsatte for Suurstofgasens Virkning, hvorved tillige bemærkes en Formindskelse af den Gas, hvori de ere indsluttede; thi ved *Guytons* Forsøg lære vi, at Demanten, den reneste Kulstof, sortnes ved Forbindelsen med Suurstoffen, ligesom vi og see, at den meest oxyderede Kulstof er den sorteste, hvoraf vi kunne slutte, at de ætheriske Oliers Kulstof, naar det bliver mere oxyderet, og derved tillige udskilt af dem, maa meddele dem en mørk Farve. At de fede Olier ikke altid have denne mørke Farve, uagtet deres Kulstof er mere oxyderet, kan

komme deraf, at der hos dem finder en nøje chemisk Forbindelse Sted mellem Kuloxydet og Vandstoffen, da derimod i de ætheriske Olier det første af disse aabenbart er udskilt ved en chemisk Operation.

At denne Hypothese blot kan stadfæstes ved en Række af Forbrændingsforsøg med de ætheriske og fede Olier, hvorved Produkternes Vægt nøjagtigen paaagtes, er noget, jeg neppe behøver at erindre. Gjerne havde jeg selv anstillet saadanne Forsøg, dersom min nærværende Stilling vilde tilladt mig det. Kunde disse Tanker derimod have det Held, at opvække andre Chemisters Opmærksomhed, og foranledige nærmere Undersøgelser, saa er Hensigten af disse Linier opnaaet.

INDLEDNING TIL CHEMIEN AF J. GADOLIN,

CHEMIÆ PROFESSOR I ÅBO

1798. 150 S. 8.

(SCANDINAVISK MUSEUM. VED ET SELSKAB. FOR AARET 1800. P. 177—90. KJØBENHAVN.)

Denne Indledning til Chemien maa betragtes som en Omarbeidelse af *Fourcroy's* chemiske Philosophi. Saavel i Plan som Udførelse ligner den dette ypperlige Skrift, saaledes at man paa mange Steder skulde troe at læse en Oversættelse deraf. Men langt fra er det, at Hr. *G.* slavisk har fulgt sin Forgjænger, han har tvertimod, som tænkende Mand, ofte forladt dennes Fodspor, hvor disse enten ikke ledte til det rette Maal, eller i det mindste ikke syntes ham at gjøre det. Hr. *G.* kunde derfor ikke kalde denne sin Bog en Oversættelse af *Fourcroy's*, men maatte, skjønt han havde laant meget af dette Mesterværk, dog ansee det som sit eget Arbejde.

For at sætte Læseren i Stand til at bedømme, hvorledes Hr. *G.* har behandlet sin Original, ville vi sammenligne begge Skrifters Hoveddele i Almindelighed, og foruden enkelte Steder et af deres Kapitler i Særdeleshed.

Hoveddelene i begge Skrifter ere de samme, kun følge de paa hinanden i forskjellig Orden. Det vil derfor være nok at optegne dem i den Orden, hvori de følge hos Hr. *G.,* og ved hossatte

Rommertal bemærke, i hvad Orden enhver af dem staaer hos den franske Forfatter. 1 (II) Om Varme. 2 (I) Om Lys. 3 (III) Om Luft. 4 (VI) Om brændbare Legemer. 5 (IV) Om Vandet. 6 (VII) Om Syrer. 7 (V) Om Jordarter og Alkalier. 8 (VIII) Om sammensatte Salte af Syrer, Jordarter og Alkalier. 9 (IX) Om Metaloxyder og Metalsalte. 10 (X) Om Plantestofferne. 11 (XI) Om Dyrerigets Stoffer. 12 (XII) Om Gjæringen og Forraadnelsen. – Rec. finder det fuldkommen rigtigt, at vores Forf. sætter Læren om Varmen i Spidsen af denne Indledning; thi naar man betragter Varmestoffet som Aarsagen til al Flydenhed, (holder det for *principium fluiditatis*), saaledes som skeer, og det uden Tvivl med Rette, i den nyere Chemie, saa følger deraf, at det maa være tilstede ved enhver chemisk Virkning, da ingen saadan kan foregaae, uden at en af de virkende Stoffer er flydende. Det synes ligeledes mere passende, at Læren om de brændbare Legemer sættes strax efter Kapitlet om Luften, med hvilket det staaer i den nøjagtigste Sammenhæng, end efter Læren om Jordarterne og Alkalierne, med hvilket det ingen Forbindelse har? Ved at lade Kapitlet om Jordarterne indtage den syvende Plads, har Forf. ogsaa havt Lejlighed til at anvise Læren om Syrerne et mere passende Sted. Rec. finder altsaa intet at indvende mod Forandringen i Henseende til Hovedafdelingernes Orden, men derimod kunde han være tilbøjelig til at paaanke, at hverken i *Fourcroy's* eller *Gadolins* Bog findes noget Kapitel om de chemiske Beslægtninger, hvilket dog, efter hans Overbeviisning er den meest philosophiske Deel af den chemiske Philosophie, eller, om man vil, udgjør Indledningen til enhver Indledning til Chemien. Rec. haaber, at man ikke vil gjøre ham den Indvending, at dette kan forudsættes som bekjendt af Physiken; thi vorder ikke næsten alt det som foredrages i disse to Skrifter ogsaa udviklet i de physiske Lærebøger? Ikke at tale om, at det neppe lader sig retfærdiggjøre at holde Chemien for, ikke at være en Deel af Physiken. Aarsagen, hvorfor *Fourcroy* har udeladt hint Kapitel, er uden Tvivl den, at hans Bog blot skulde tjene til at give en Oversigt over den *nye* Chemie, men saasnart man, som Hr. *G.,* vil anvende Bogen til Grundlag for de almindelige Forelæsninger, vorder dette uundværligt.

For at sammenligne den svenske Forfatters Arbeide noget nøiere med sin franske Forgjængers, ville vi tage Kapitlet om Varmen hos dem begge. I § 1 nævner *F.* blot at Varmestoffen er det Legeme

som frembringer Varmen. *G.* lægger dens fornemste Egenskaber, f. E. at gjennemtrænge alle Legemer, sætte sig i Ligevægt o. s. v., til, og det med Rette; thi uden at erindre sig disse Egenskaber kan man dog ikke forstaae det efterfølgende. I hvad Forhold vor Fornemmelse af Varme og Kulde staaer til Forøgelsen eller Formindskelsen af Varmestoffen i vort Legeme, har *G.* udtrykt langt kortere og mere tydeligt end *Fourcroy.* § 2 hos *F.* er blevet til § 2 og 3 hos *G.*, og tillige forandret. Saaledes erindres her i Anledning af at Varmestoffen adskiller Legemets Dele fra hinanden, at de herved udvides, saa at man ved Hjelp af denne Egenskab kan dømme om Varmen formeres eller formindskes. Derimod har han udeladt det *F.* siger strax efter at han har fortalt, at Varmen forvandler faste Legemer til flydende o. s. v., nemlig: »Ethvert draabbart flydende Legeme er derfor at ansee for en Forbindelse af et fast Legeme med en bestemt Mængde Varmestof« o. s. v. Uden Tvivl fordi han troede at dette ikke saa lige fulgte af det her anførte. Han gjemte det derfor rigtigen til den 7de §, hvor han taler om at intet Legeme kan gaae over fra fast til flydende, fra flydende til elastisk Tilstand, uden at binde Varmestof og omvendt.

§ 4 hos *G.* er i det væsentlige det samme som § 3 hos *F.* I § 5 har *G.* gjort sig Umage for at være mere populær end *F.* ved at anføre, som et oplysende Exempel ved Legemernes Kapacitet for Varmen, at ikke et Legeme indtager saa meget Vand i sine Porer som et andet. *F.* har derimod udtrykt sig mere philosophisk, idet han siger, at efterdi Legemernes Porer ere saa forskjellige, saa kunne ikke heller alle Legemer modtage en lige Qvantitet af Varmestof. – Det bekjendte Forsøg over Vandets og Qviksølvets forskjellige Varmekapaciteter, som anføres § 6, kunde efter Recs. Mening med Føje være udeladt, da der forresten ingen Forsøg her anføres, hvilket og strider mod Bogens Plan, der aabenbar forudsætter enten en Deel Forkundskaber eller mundtlig Underviisning. § 7 hos *G.* er langt fatteligere i sit Udtryk, end den tilsvarende § 6 hos *F.* – § 8 hos *G.* er i det Væsentlige det samme som § 8 hos *F.*, paa det nær, at hin anfører et Par oplysende Exempler, hvilke Rec. holder for unødvendige. § 7 hos *F.* findes slet ikke hos *G.* Den indeholdt den Erindring, at man af det foregaaende kunde see, at Varmestoffen yttrede Affiniteter. – § 9 hos *G.* indeholder det samme som § 9 og 10 hos *F.*, kun noget kortere udtrykt. § 11 hos *F.*, som handler om Lysets Nærværelse ved Varmen, har *G.* udeladt, da han

endnu ikke havde handlet om Lyset. *Fourcroy* siger (§ 12) de Legemer som trække Varmen hurtigt til sig ere de bedste Varmeledere. *G.* siger rigtigere (§ 10) at de Legemer som meget let gjennemtrænges ere gode Varmeledere. Den indsigtsfulde Forfatter til Recensionen over dette Skrift, i Journal för svensk Litteratur 2 B. 12 H. paaanker, at *F.* og *G.* ikke antage, at Aarsagen til den ulige varmeledende Kraft hos forskjellige Legemer er deres ulige Kapaciteter. Nærværende Rec. er enig med ham, da den varmeledende Kraft ligefrem kan deduceres af Kapaciteten. – § 13 hos *F.* har *G.* udeladt. Den indeholder en Henviisning til det foregaaende, for at gotgjøre, at Varmens Aarsag er materiel og forskjellig fra Lyset. Ved de Phænomener, som saavel *F.* som *G.* anføre bag efter Kapitlet, for deraf at forklares, har denne sidste henviist til de §§, hvoraf de forklares, hvilket Rec. finder meget bifaldsværdigt.

Metallerne har *G.* afhandlet noget fuldstændigere end *Fourcroy*, ved at angive Smeltegraden og den specifike Vægt, hvilket fortjener Bifald, da det, uden at optage meget Rum, tjener til at karakterisere Metallerne meget fuldkomnere. Derimod kan Rec. ikke bifalde *G's.* Inddeling af Metallerne. *Fourcroy* havde inddeelt dem efter deres Smiddighed og Syrbarhed, *G.* bruger endnu en Delingsgrund flere, nemlig Smeltbarheden. Ved saadan Formering af Delingsgrundene seer Rec. slet ingen Fordeel, men derimod den Uleilighed, at Delingen vorder saa meget mere kompliceret. Det vilde upaatvivleligen være rettere at inddele Metallerne her, hvor de blot betragtes som brændbare Legemer, efter deres Forhold til Suurstoffen. Man erholdt da fire Klasser. Den første kom til at indeholde de Metaller som lade sig forvandle til Syrer, den anden de som blot lade sig forvandle til Halvsyrer, og ikke reducere ved Ildens Hjelp allene, den tredie dem som lade sig forvandle til Halvsyrer ved Ildens Hjelp allene, og ligeledes reducere ved Ildens Hjelp allene, (I denne Klasse kom rigtig nok kun Qviksølvet ene til at staae, men det fortjener dog at udgjøre en Klasse for sig selv, og desuden kunde jo nye Opdagelser forøge den), og endeligen den fjerde de som vel lade sig forvandle til Halvsyrer, men ei ved Ildens Hjelp allene, men derimod letteligen reduceres blot ved Ildens Paavirkning. Deres øvrige Egenskaber tjene da til at karakterisere hvert enkelt Metal.

Recensenten i Journal för svensk Litteratur holder det for upassende i en Elementarbog at antage en saa hypothetisk Lære

som den nyeste phlogistiske. Nærværende Rec. finder denne Lære aldeles ikke mere hypothetisk end den antiphlogistiske. Disse to Lærebygninger skille sig i slet intet fra hinanden undtagen den, at den ene antager Aarsagen til Lyset at ligge i det forbrændelige Legeme, den anden at den ligger i Suurstofgasen. Den ene af dem antager altsaa intet Grundstof, uden at jo den anden antager det samme, kun sætte de det ikke i de samme Materier. Det kommer altsaa blot an paa, hvilken af Hypotheserne har de fleste Grunde for sig, og i den Henseende vilde vist nok den nye saa kaldte *phlogistiske* Lære vinde. Den Mening, at det antiphlogistiske System ikke behøver Lysstoffet til sine Forklaringer, men at Lyset ej er andet end en Modification af Varmen er upaatvivleligen en langt mindre rimelig Hypothese end nogen af de foregaaende. For at bemærke Forskjelligheden mellem Lys og Varmestoffen, behøvede man blot at erindre sig, at Lyset forplantes med en ulige større Hastighed, end Varmen, saa at Lyset maaskee igjennemvandrer en Million Mile, medens Varmen ikke udbreder sig over en Alen. Rec. er i øvrigt langt fra at ønske at bringe Phlogiston i Sikkerhed. Han ønsker tvertimod, at man ganske vilde afskaffe dette Navn, og omvexle det med Ordet Lysstof, der langt bedre passer sig til den nyere Hypothese end hiint forældede. — Endnu maae Rec. anføre, at Legemernes varmeledende og lysledende Kraft ikke staaer i noget bestemt Forhold til hinanden, hvilket dog maatte finde Sted, naar Lyset ikke var andet end Varme af høj Intensitet. Vilde man sige, at Lyset var en paa anden Maade modificeret Varme, da maatte man i det mindste vise, hvordan en saadan Modifikation kunde være, men dette har ingen hidindtil fundet for godt.

Ved Jordarterne har vor Forf. lagt de nye opdagede til, og desuden bragt dem i en bedre Orden, saa at man kan see hvorledes den ene ligesom gaaer over i den anden. Her begyndes med Kiselen, derpaa følger Leer-, Zirkon-, Ytter-, Talk-, Tung-, Kalk- og Strontian-Jord. Rec. havde ønsket at Ludsaltene vare fulgte derpaa saaledes: Natron, Kali, Ammoniak. Det vilde da letteligen falde i Øjnene hvorledes den Grændse man har trukket mellem Ludsaltene og Jordarterne er ganske vilkaarlig; thi Ammoniaken staaer i det mindste ligesaa langt fra Kali som Natron fra Strontianen o. s. f. — Vilde man efter nogle tydske Lærdes Exempel regne Strontianen, Kalken, Baryten med til Ludsaltene, da syntes vel Grændsen mindre vilkaarlig, men man vidste dog ikke om der var Grund nok til at

udelukke Talken, der synes at nærme sig fuldkommen saa meget til Ludsaltene, som til de øvrige Jordarter. Men Zirkonen og Yttria staae atter ikke længere fra Talken end de staae fra Leeren og Glycinen, hvorfra de udmærke sig ved den saare skjælnende Egenskab, ikke at opløses i Ludsaltene, men Glycinen og Leeren nærme sig dog mere hine to Jordarter end Kiselen, med hvilken de dog have det tilfælles at opløses af Ludsalt. Rec. anseer den Egenskab at opløses af Ludsaltene for en Egenskab ved Jordarter, som viser at de staae langt fra Alkalierne; thi deels er det afgjort at Kiselen er den nederste blandt Jordarterne, naar man sætter de alkalinske først, og derfor maae de Jordarter, som have denne mærkværdige Egenskab tilfælles med den, ogsaa staae paa de laveste Trin, deels seer man ikke at Ludsaltene opløse de Jordarter, som i ret mange Egenskaber komme dem nær, f. E. Talken (for ikke at nævne nogen af de mere alkalinske). Recensionens snævre Grændser tillade ikke at her opregnes alle de Nuancer hvorved det ene alkaliske Stof eller Jordart gaaer over i den anden, hvortil Rec. ellers let kunde være fristet, men dette er heller ikke uomgjængelig fornødent for hans Menings Retfærdiggjørelse, da enhver lidt øvet Chemist letteligen indseer disse, naar han blot overskuer Rækken af de alkaliske og jordagtige Stoffer i følgende Orden: Ammoniak, Kali, Natron, Strontian, Kalk, Baryt, Talk, Zirkon, Yttria, Glycin, Leer, Kisel. Naar man sammenligner Stofferne i denne Række, erindrer sig hvormange Huller i samme der ved de senere Opdagelser ere opfyldte, og forestiller sig den overmaade store Rimelighed der er for at end langt flere ved tilkommende Opdagelser maae fyldes, saa vil man vist føle sig fristet til at henføre dem alle til een Slægt, og antage, at de i deres Grundbestanddele maae have endeel Lighed med hinanden. Fandt man alt dette rigtigt, saa vilde man neppe tage i Betænkning, at give denne Slægt et eget Navn. – Man kunde maaskee benævne den Jordstofferne. Rec. seer vel, at der kunde giøres adskillige Indvendinger mod denne Benævnelse, men neppe med mere Grund end mod Navnene Vandstof, Salpeterstof eller Qvælstof eller Azot &c., noget kan der altid indvendes mod et saadant Navn. Man kunde siden inddele Jordstofferne i skarpe eller ætsende og milde. Dersom man før havde seet disse Gjenstande fra samme Synspunkt som Rec., saa vilde man neppe have gjort sig den forgjæves Umage med at forsøge paa Jordarternes Reduktion, der hidtil aldrig er lykket og neppe vil lykkes, da Jord-

arterne i saa mange Henseender ere Metalkalkene ulige. Rec. anseer selv de her fremsatte Ideer som saare ufuldstændige, og er langt fra at holde dem for tilstrækkeligen beviiste, men han fremsætter dem her, fordi han ønskede dem nøjere prøvede af kyndige Mænd, da han er overbeviist om at de, hvis de vare rigtige, vilde være til megen Nytte for Videnskaben. Selv skal han ikke forsømme saa snart mueligt at anstille Forsøg, som kunne oplyse Sagen. Hvad Alkalierne angaaer, haaber han ikke ringe Vejledning ved Undersøgelsen af Sæbernes Natur, dersom det vil lykkes ham at gjøre sine Forsøg mere nøjagtige end hans Forgjængeres, der vel give Anledning til Formodninger, men aldeles intet bevise.

Rec. kan endnu ikke slutte denne Bedømmelse uden at gjøre et Par Bemærkninger over Nomenklaturen i denne Bog. For at skille de ufuldkomne Syrer fra de fuldkomne, forandres her, ligesom i de fleste andre Sprog, Endelsen af det Ord, som betegner Syrens Basis, f. E. Svafligsyra for ufuldkommen Svovelsyre. Denne Betegnelsesmaade forekommer Rec. at have den Fejl, at den udtrykker det Modsatte af det den skulde; thi naar man f. E. siger Svafligsyra, da synes derved at betegnes en Syre, som indeholder mindre Svovel, følgeligen mere Suurstof end Svovelsyren. Vi Danske skjælne dem ved at kalde ethvert fuldkomment syret Legeme Syre, et ufuldkomment Syrlig. Saaledes sige vi Svovelsyrlig og Svovelsyre, istedetfor de Svenskes Svaflligsyra og Svafelsyra. Kunde denne Talebrug ikke indføres i det Svenske? Ligesaalidet forekommer Terminologien ved de sammensatte Salte at fortjene Bifald, da Navnene ikke tilkjendegive Syrernes, men blot deres Grundlags Nærværelse. Saaledes siges Svafelsalter og Svafliga Salter, for Svovelsuure og Svovelsyrlige Salte, Viinsalter for viinsteensure Salte.

Rec. troer nu, efter det han her har fremsat, med Rette at kunne anbefale denne Indledning til Kemien, som et Arbeide, der kan tjene til nyttig Vejledning for enhver der besidder nogen Forkundskab, eller kan nyde mundtlig Underretning. Tillige kan han forsikkre, at Forf. har især sørget for dem, som have gjort mindre Fremgang, saa at det er øjensynligt at han har havt et mindre dannet Publikum for Øje end *Fourcroy*.

H. K. ØRSTED,
DOCTOR I PHILOSOPHIEN

ANVISNING TILL
BÄSTA SÄTTET ATT TILLWERKA SALLTPETER,

LÄMPAD I SYNNERHET TIL SMÄRRA INRÄTTNINGAR OCH, TILL SÅ MYKET ALLMÄNNARE NYTTA, FRÄMSTÄLLD I FRÅGOR OG SWAR, ÖFWERSATTE IFRÅN FRANSYSKAN OCH, MED TILLÄGGNINGAR OMARBETAD, UTGIFWEN AF PETER IAKOB HJELM, MYNT-GUARDIEN. STOCKHOLM TRYCKT I KUMBLINSKA TRYCKERIET. 1799.

(SCANDINAVISK MUSEUM. VED ET SELSKAB. FOR AARET 1800. ANDET HÆFTE. P. 181—86. KIØBENHAVN.)

Den franske Original, hvorefter denne Anviisning til at frembringe Salpeter i det Smaa er udarbeidet, skylder sin Oprindelse til den Mangel paa denne vigtige Artikel som syntes at true Frankrige ved nærværende Revolutionskrigs Udbrud. Man havde hidtil ikke vidst at forskaffe sig dette uundværlige Krudtmaterial i nogen Mængde i Frankrige selv, og paa Tilførsel fra fremmede Stæder tillod Engelændernes Overmagt i Søen dem ikke at stole. Det blev derfor nødvendigt at opmuntre alle Republikens Borgere til med Iver at søge at afhielpe dette Savn, og heraf fulgte at man maatte underrette dem paa en fattelig Maade om de letteste og bedste Midler til denne Hensigts Opnaaelse. Dette udrettede nærværende Skrift, der ved at sætte enhver Borger i Stand til at frembringe Salpeter, snart skaffede Frankrige en Overflødighed af dette Salt. Rec. underskriver ganske den Dom som *Trommsdorff* fælder over dette lidet Skrift, i Fortalen til den Oversættelse deraf som han har besørget. Hans Ord ere disse: »Det indeholder vel intet der er den lærde Kemiker af Profession ubekiendt, men det er saa praktisk, saa fatteligt og forstaaeligt, og derhos saa præcist, at jeg virkeligen ikke kjender noget tydsk Skrift, der afhandler denne Gjenstand, som med saadant Korthed giver den almindelige Mand saa tydelig Underretning om Salpeterberedningen, som denne franske Memoire.« En god Oversættelse af et saadant Skrift behøver ingen Anbefaling, det er let at indsee at den maae være vigtig for denne Green af Industrien, da den Klasse af Læsere, der især skal benytte sig af samme ikke kan læse den i Originalen. Hertil kommer endnu at det er vanskeligt at erholde denne da den ikke er kommen i Boghandelen, men blot er bleven uddeelt mellem Borgerne. Det var at ønske at vi snart kunde erholde en Dansk Oversættelse af dette Skrift og at denne maatte udarbejdes af en Mand der besad den Kyndighed om vort Lands Lokal, som

Hr. *Hjelm* synes at besidde om sit. Naar en vel udarbejdet Fordanskning blev udbredt blandt vor Landalmue, hvilket beqvemmest kunde skee gjennem Præsterne og Skolelærerne, saa var det at haabe, at vi i det mindste kunde spare betydelige Summer, der ellers maatte udsendes for dette i saa mange Henseender vigtige Produkt. Hr. *H.* har fortjent sine Landsmænds Tak ved sin i flere end een Henseende vellykkede Oversættelse, der i Fattelighed snarere maa foretrækkes end sættes efter Originalen, og ved flere passende Tillæg har vundet baade i almindelig Værdi og i Gavnlighed for Sverige i Særdeleshed.

For at give Læseren en Oversigt over Bogen, vil Rec. hidsætte Kapitlernes Indhold, tilligemed nogle Bemærkninger.

Første Kapitel, om Salpeterens Nytte. Kun lidet udførlig, 4 Sider lang; vilde uden Skade være borte.

Andet Kapitel, om Salpeterens Sammensætning og Frembringelse i Naturen. Her foredrages de mest bekjendte Læresætninger over Salpeteret. At det nemlig er sammensat af et Ludsalt og en Syre, at denne Syre frembringes i forraadnende dyriske Stoffer ved Luftens Virkning, men at den kun kan fastholdes, og siden opsamles, hvor Regnen ikke kan komme til at bortskylle den. Hr. *H.* har i dette Kapitel især gjort Forbedringer og Tillæg. Fornemmeligen er den Anmærkning S. 16, at saadanne Jordarter der ere meget fine, og falde tæt sammen som Leerjorden, lægge Hindringer i Vejen for Salpeterets Frembringelse, af vigtig Nytte i Praxis, og burde ikke være savnet i Originalen. Derimod betvivler Rec., at den videre Oplysning om Salpetersyrens Bestanddeele, som Overs. lægger til, kan forstaaes af dem der ej før har vidst noget derom, og for disse var den unødvendig. Det havde uden Tvivl været mere oplysende dersom denne Lære var, efter *Mayovs*[1] Methode, udledet af Salpeterfrembringelsen selv. Denne genierige Kemiker, og første Opdager af Salpetersyrens Sammensætning, sluttede deraf, at Salpetersyren ikkun frembragtes ved Luftens Virkning paa animalsk Jord, at Luften maatte levere et Stof til samme; medens Jorden leverede det andet, og at følgeligen Salpetersyren var sammensat af to Stoffer. Dette lidt mere udført havde været nok til at give Almuesmanden saa megen Indsigt heri, som han behøvede for Salpetertilberedningen.

Tredie Kapitel, om Udludningen. De bekjendte Haandgreeb ved denne Operation, foredragne med Tydelighed, modent Overlæg og Valg. Rec. vil blot hidsætte som Exempel, at nogle Haandgreb

[1] [ɔ: *Mayow.*]

ved Fabrikerne anføres, skjønt de fraraades som ubrugbare i det Smaa. Dette kunde ved første Øiekast synes unyttigt, men er det virkeligen ej; thi det er rimeligt at mange der foretog dem at tilberede Salpeter vilde giøre dem bekjendt med en Fabrik; naar de her nu saae Haandgreb og Beqvemmeligheder, som hidindtil vare dem ubekiendte, vilde de lettelig forledes til at eftergiøre dem, naar det ikke forud var dem fraraadt.

Fjerde Kapitel, Areometrets Brug til at opdage Saltets Qvantitet i en Lud. Det er en Feil at her ikke er nævnt hvilket Areometer der menes; de ere saa forskielligt indrettede, at man ei kan sætte det ene for det andet. Dersom Bogen blev oversat paa Dansk vilde Rec. raade, at lade forfærdige Areometre, der bleve prøvede af en kyndig og dertil beskikket Mand. Et saadant Areometer kunde da sælges tillige med Bogen.

Femte Kapitel, hvori Salpeterludens Afdampning forklares, fortjener samme Roes som det tredie.

Sjette Kapitel, om Theorien af Salpeterets Raffinadering. Tydeligt og godt.

Syvende Kapitel, om de forskjellige Maader at raffinere Salpeter paa. Den nyere, flere Gange efter hinanden at afvaske Salpeteret i en meget liden Mængde koldt Vand, der opløser de vandtrækkende Salte, hvormed det er forenet, tilraades med Rette her. Oversætteren har ogsaa giort adskillige gode Tillæg.

H. K. ØRSTED

UNDERRÄTTELSE OM FÖRDELACKTIGASTE SÄTTET AT ANLÄGGA SALLTPETER-LADOR, OCH ATT I STORT TILLVERCKA SALLTPETER:

MED FYRA I KOPPAR STUCKNE, TILLHÖRIGE TAFLER: UTGIFWEN AF PETER JACOB HJELM, MYNT GUARDIEN. STOCKHOLM, TRYCKT HOS CARL DELEEN OCH J. G. FORSGREN. 1799.

(SCANDINAVISK MUSEUM. VED ET SELSKAB. FOR AARET 1800. ANDET HÆFTE. P. 187—92. KIØBENHAVN.)

Denne Bog er mere skrevet med Hensyn til dem der egentligen gjøre Salpeterfabrikationen til deres Fag, og er derfor ikke saa aldeles nedstemt til alles Fatteevne, uden dog at mangle den tilbørlige Klarhed i Udtrykket. Bogen er inddeelt i 16 Artikler.

1. Art., om Salpeterets Natur. Her fremsættes Kemiens Lære om

Salpeterets og Salpetersyrens Bestanddeele, om Salpetersyrens kemiske Beslægtning til de forskjellige Jordarter og Ludsalte, hvormed den i Naturen plejer at være forenet og om disse Forbindelsers Hovedegenskaber.

2. Art. Om Maaden hvorpaa Salpeteret fremkommer, efter ældre og nyere Meninger. Man finder her anført de Hovedomstændigheder, som begunstige Salpeterens Frembringelse.

3. Art. Om den mindst bekostelige bekjendte Udvej til, ved Konst at frembringe Salpeter. Her anføres de tre: Grave, Volde eller Mure og Lader. De sidste gives med Rette Fortrinet, fordi de tillade Luften Tilgang, hindre Regnen fra at bortskylle Salpeteren og afgive den hurtigste Fabrikations-Maade.

4. Art. Om Salpeterhytters Anlægning og Bygning for store Indretninger. Her vises hvorledes Stedet, hvor et saadant Anlæg skal giøres, maa være beskaffent, hvad Størrelse maa bedst gives den, og hvilke Materialier ere de beqvemmeste til Bygningernes Opførelse. Dette oplyses tildeels ved Kobberstik.

5. Art. Om Valget af Jordarterne til Salpeterens Frembringelse. Med Rette anmærkes her, at Jordarternes Valg maa bestemmes efter de Materialiers Natur, som bruges til Salpeterets Frembringelse, at man for Exempel maa anvende Kalk ved de sukkulente Planter, for at den alt for store Mængde af Vand kan absorberes. Rec. havde ønsket denne Afdeling noget mere Fuldstændighed.

6. Art., om Salpeterjordens Behandling i de dertil indrettede Huse. Da Luften maae have frie Adgang til den, raades at lægge flettede Render lagviis derigjennem, eller i dets Sted Bundter af Riisqvister, og gjennem hele Massen at sprede Straa, af hvilke ethvert kan betragtes som et Rør, der er i Stand til at føre Luften ind i Massen. Indretningen er oplyst ved Kobbere.

7. Art., om Salpeterjordens Befrugtning. Som Materialier hertil anbefales Urin, Gjødningsvand, og i Mangel af andet reent Vand, hvilket desuden tilraades som det bedste i Sidstningen naar Salpeterjorden snart er duelig til at udludes. Methoden at anbringe Fugtigheden er den at forskaffe sig en Tragt, som her afbildes, der staaer lodret paa sin Tud, hvilken maa have 2 eller $2^1/_2$ Alens Længde. Denne Tud bringes ind i Renderne. Tragten fyldes med Befrugtningsvandet og trækkes derpaa lidt efter lidt ud, hvorved Massen langs med Renden faaer den nødvendige Vædske.

8. Artikel. Om Udvej til at gjøre de Operationer, hvorved Sal-

peteren frembringes mere enkelte, og brugbare saavel for Indbyggerne i Stæder som paa Landet. Blandt de Lettelser som her foreslaaes er blandt andet ogsaa, at drive Suurstofgas, som udvikles af Bruunsteen, ind i Jorddyngerne, og i denne Anledning foreslaaes ogsaa at forsøge at blande Bruunsteen med Salpeterjorden. Som et Kunstgreb ved Salpeterens Befrugtning anføres, at nedgrave porøse Krukker, som fyldes med den Vædske som skal befrugte Salpeterjorden, i Dyngerne. Side 63 anføres de formeentlige Grunde for at stærkt Lys hindrer Salpeterets Frembringelse. Rec. undres over ikke her at finde anført den Erfaring, at Lyset befordrer Salpetersyrens Dekomposition, hvilket dog var den der især synes at kunne forklare dette Fænomen.

9. Artikel. Om Salpeterjordens Udludning. Saavel den europæiske Maade at udlude Salpeteren i Tønder, som den Ostindiske, at udlude den i dertil murede Graver, anføres her. Den første anbefales som mindre kostbar for dem der ikke kunne arbeide i det Store eller blive paa eet Sted og menes især at være indført ved omflakkende Salpetersydere, som gjennemstreifede store Landstrækninger for at finde Materialier til Salpeter.

10. Art., afhandler Salpeterludens Indkogning, Krystallisation og Raffinering, hver i sit eget Afsnit. Man finder her hvad der er nødvendigt at vide, for at udføre disse Operationer. Hertil lægges endnu nogle Anmærkninger om Forandringer i de foreskrevne Fremgangsmaader, som ved første Øiekast kunde synes at være Forbedringer, men ikke ere det, hvilket her bevises ved fornuftige Grunde og anstillede Forsøg.

11. Art., om Areometrets Anvendelse til at prøve Salpeterludens Styrke. I denne Artikel gives en fuldstændig og tydelig Beskrivelse over de Prøver som skal anvendes, saa at det Rec. anførte mod Anviisningen ikke falder dette større Skrift til Last.

12. Art., om Potaskens Anvendelse ved Salpetertillavningen. Den anbefales frem for Aske, især naar denne har været udludet før, til Brug for andre Konster og Haandværker. Ved denne Leilighed fortælles, at den saaledes engang før brugte Aske, som anvendes af Salpetersydere i Paris, ikke indeholder andet end lidet Glaubersalt, lidet svovelsurt Potaske og en Deel Kogsalt.

13. Art., anbefaler at bruge den Lud som er anvendt ved Vaskning og Bøgning ved Salpeterværkerne. Her anmærkes at et Salpeterværk kan paa tre Maader drage Nytte af en saadan Lud,

nemlig til at befugte Salpeterjorden, til Udludningen og endeligen til at bundfælde de jordagtige Dele af Moderluden. Af disse tre Maader anbefales den anden mest.

14. Art., om Moderludens Anvendelse, indeholder adskillige Methoder at adskille den deri endnu indeholdte Salpeter, og giør opmærksom paa den Magnesia som deraf kan erholdes.

15. Art., om Maaden at behandle Salpeterjorden efter Udludningen, og om Graver til at lade Stofferne forraadne i. Oplyst med Kobbere.

16. Art., om Maaden at opdage hvor meget Salpeter en Jord indeholder.

Alt foredrages med Klarhed og Grundighed ligesom i Anviisningen.

H. K. ØRSTED

UDTOG AF ET BREV FRA DOCTOR ØRSTED TIL PROFESSOR MANTHEY

(NYT BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OECONOMIE. BD. 2. P. 158—74. KJØBENHAVN 1801.)

Jena, d. 10de October 1801.

Allerede længe havde jeg ønsket, at meddele Dem nogen Efterretning, om det videnskabelige Udbytte min Rejse havde givet; jeg haaber at kunne meddele Dem adskilligt, og i det jeg nu prøver at begynde en Række af Breve derover, udbeder jeg mig hertil forud Overbærelse, fordi jeg maaskee, af Mangel paa de nyeste Journaler, fortæller et og andet som Nyhed, der allerede er bekjendt ved Trykken.

Da jeg kom til Hamburg, forestiller De Dem let, at *Schmeisser* i Altona, var en blandt de første min videnskabelige Nysgjerrighed førte mig til. Denne Lærde, hvis mange Reiser og mangeaarige Øvelse, har givet ham Anledning til at erhverve sig saa udmærket Duelighed, synes mindre flittig i at skrive end i at arbejde, og har saaledes, mod de fleste Lærdes Sædvane, gjort mange Opdagelser, som han ikke har beskrevet, og som derfor enten ere blevne ubekjendte, eller ere ham fraranede af andre. Hans Samling af Instrumenter udmærker sig ved mange smaa, men vel anbragte, Afvigelser fra den sædvanlige Form. Nogle af disse, hvis Nytte i Praxis

ikke er ubetydelig, vilde maaskee dog synes mikrologiske i Beskrivelsen. Imidlertid kan jeg ikke afholde mig fra at nævne et Par af de mindst omstændelige, der desuden med ligesaa stor Lethed som Nytte kunde anvendes overalt. Den Maade hvorpaa han maaler Leerkubernes Formindskning, i det *Wedgewood*ske Pyrometer, er ganske forskjellig fra den sædvanlige, som Kunstnerne ikke uden megen Møje bringe til Fuldkommenhed, og hvor Maalet dog neppe giver den ønskeligste Nøjagtighed i Praxis. Hans Indretning hertil er en slet og ret Maalestok af Messing, med en tilhørende Nonius.[1] Det destillerede Vand til sine Forsøg, forfærdiger han med en liden Destilleerkjedel, over den Argandiske Lampe. Denne Destilleerkjedel er omgivet med en Papcylinder, der, som en slet Varmeleder, holder Varmen sammen. Hatten hertil har ovenpaa en Fordybning, hvori Filten, som skulle tørres, henlægges, saa at de altid erholde en lige Temperatur.[2]

Nyeligen har *Schmeisser* undersøgt en Gigtknude, og deri aldeles ingen phosphorsuur Kalkjord fundet.[3] Salpetersyre opløste det Hele med Opbrusen. Kaustisk Kali opløste det ligeledes fuldkomment. I Ilden forflygtigede det sig næsten ganske, efterladende kun en liden Mængde Kul. Heri finder man da intet hvori den skulde skille sig fra enhver anden dyrisk Materie.

Kirchhoffs Samling af Instrumenter indeholder vel adskillige skjønne og kostbare Apparater, men er dog i det Hele taget ufuldstændig, og kommer den *Hauch*iske hos os aldeles ikke nær. Især savner man der chemiske Apparater.

Paa min Rejse over Zelle og Hannover stødte jeg ikke paa nogen videnskabelig Mærkværdighed; men det Bekjendtskab, jeg i Hammeln havde Lejlighed til at stifte med den berømte *Westrumb*, erstattede dette fuldkomment. Siden den Tid den antiphlogistiske Theorie sejrede over den, som han holdt for den rette, har han

[1] En anden Maade end den af *Wedgewood* [ɔ: *Wedgwood*] angivne, findes allerede i *Scherers* allgemeine Journal der Chemie VII. S. 58—62 Tab. II. Fig. 8—15. *Manthey.*

[2] Den her omtalte Indretning med Papcylinderen er egentlig opfunden af *Argand* i Paris, som ved mit Ophold sammesteds har underrettet mig derom, og for nærværende Tid indretter en saadan forbedret Lampe for mig. At tørre Ting ved Destilleer-Hedes Varme er meget rigtigt, men uagtet Temperaturen for det meste er lige høj, kan Legemet dog tørres mere eller mindre ved en kortere eller længere Tid for denne Varme, derfore er denne Maade ved Analyser uanvendelig. *Manthey.*

[3] Formodentligen vil *Vauqvelin* snart bekjendtgjøre Analysen af Concretionerne i det dyriske Legeme, som vil blive højst lærerig; iblandt andet undersøgte han ved mit Ophold i Paris en saakaldet Bezoar Steen og fandt, at den er fuldkommen opløselig i Alkohol, og rødmede blaae Plantesafter. *Manthey.*

gjort den techniske Chemie til sin Hovedsyssel, hvorhos han dog tillige foretager sig adskillige Analyser, især af Mineralvande. I Anledning af de nyere Opdagelser over Vandets Natur, underholdt han sig dog en Deel med mig over adskillige theoretiske Gjenstande, i Særdeleshed over den Mængde af Vand, man erholder ved at reducere Metalkalke. Han paastaaer, at en Metalkalk, saa længe den blot opvarmes, uden at glødes, giver Vand, i det den gaaer over til Rødglødhede Qvælstofgas, og først i Hvidglødheden Suurstofgas.

Han erholder ulige Qvantiteter af Vand, ved at behandle een og samme Metalkalk i Ilden, alt eftersom han gaaer langsommere eller hurtigere frem i at ophøje Temperaturen. Gaaer Opvarmingen meget langsomt for sig, saa erholder man meget Vand, og mindre Gas, og ved omvendt Forhold omvendt Resultat. Han viste mig selv et Reductionsforsøg med Bruunsteen, hvorved han erholdt 240 Gran Vand af 2000 Gran Metalkalk. Han fortalte mig ogsaa et andet mærkværdigt hidhenhørende Forsøg. Ved en Undersøgelse over nogle Kanonkuglers Fuldkommenhed, kastede han Jernkugler, som vare bragte til Hvidglødheede, i kogende Vand, hvorved der frembragtes en meget heftig Opbrusen. Da han opfangede noget af den sig derved udviklende Luft, fandt han at det var Suurstofgas.[1]

Svovelbade indretter han meget beqvemt. Patienten bringes i et Kar med Vand, af behørig Temperatur. Over dette er et Laag, som skilles ad i to Dele, og som i Midten har en Aabning, hvorigjennem Patientens Hoved kan rage frem. Passer Aabningen ikke nøje til Halsen, saa lægges befugtede Klude imellem, paa det at Laaget kan være tæt. Patienten har selv en Flaske med Svovllever i Haanden. Han udtømmer nu denne i Badevandet, og sætter det i Bevægelse med Hænder og Fødder. I Laaget er 4 Klapper, een paa hvert Hjørne, hvorigjennem en Person indbringer lidt efter lidt fortyndet Svovelsyre.[2] For 2 Unzer Svovllever anvendes 1 Unze Syre, fortyndet med 3 Unzer Vand. Patienten blander bestandigen

[1] Med al den Agtelse, som man bør have for en saa udmærket Chemiker som *Westrumb*, turde man dog vel endnu opkaste nogle Tvivl mod disse Forsøgs Rigtighed, da man veed, hvor indtaget han er imod det nyere System, hvor meget han har fejlet ved i Førstningen at bestride dets Grundsætninger, og neppe vilde han have undladt at bekjendtgjøre saa højst mærkværdige Forsøg, naar han var aldeles overtydet om, at de af andre vilde findes uimodsigelig rigtige.
Manthey.

[2] Under visse Omstændigheder, som en kyndig Læge vil være istand til at bedømme, vil det nok være bedre at tage Kalklever (svovlet Kalk) og renset Viinsteen, hvor man da kommer Viinstenen først i Vandet, og siden Kalkleveren lidt efter lidt; hvor meget deraf behøves, bestemmes ved foregaaende Forsøg. *Manthey.*

det Hele ved sin Bevægelse, og sidder saaledes i en sig lidt efter lidt udviklende Gasatmosphære. Paa Patientens Hoved maa lægges befugtede Klude, af samme Temperatur som Badevandet. Naar Badet er til Ende, maae Patienten gnides over sit hele Legeme med en ulden Klud.

Det Vand, hvori man paa ovenomtalte Maade har afkjølet Jern, indeholder saa meget af dette Metal, at det med Nytte kan anvendes til Bade. Ligeledes skal, efter hans Erfaring, Kogsalt og Jernvitriol, opløst tilsammen i varmt Vand, afgive et meget styrkende Bad.

Westrumbs Nøjagtighed i det Praktiske er bekjendt nok. Det interesserede mig derfor særdeles meget, at see ham anstille adskillige Forsøg, hvoriblandt ogsaa var et over Mineralvandenes Kulsyregehalt, som han blot anstillede for at vise mig sin Methode.[1] Det fornemste derved var Haandgreb, som bedre sees end beskrives, men hvorved jeg bestyrkedes meget i den Troe, jeg allerede før havde til hans chemiske Arbejders Paalidelighed.

I det Techniske meddeelte han mig adskillige Opdagelser, som han endnu ej vil have bekjendtgjorte, hvorom jeg imidlertid, ved en anden Lejlighed, kan meddele Dem det Vigtigste. Blandt disse er en over Blegeriet, hvorledes man nemlig kan skille en Lud, som er svangret med Farvestof, ved denne, og saaledes igjen gjøre den brugbar. Denne og flere Forbedringer har han paataget sig at udføre ved et stort Blegerie i Bielefeldt, hvorved han troer at kunne tilvejebringe en Besparelse af flere 1000 Rdlr. aarlig, i denne kollossalske Indretning. Jeg har hørt fortælle, at han derfor skal have tyve Tusinde Rixdaler.

I Cassel saae jeg *Habichts* chemiske Fabrik, hvormed er forbundet et Salpeterværk. Han har dertil ikke indrettet mange kostbare Bygninger, som kun opsluge den Fordeel, man skulde vente af Anlægget, men han har saavel sine Jordhobe til Salpeter, som sine chemiske Indretninger, blot bragt under Tag paa en saa simpel Maade som muligt. Mange af Jordhobene lader han ogsaa staae

---

[1] Ved slige Forsøg vil man for Fremtiden neppe kunde undvære en liden Pumpe, som den berømte *Paul* i Paris har opfundet, og som af ham anvendes ved Undersøgelsen af de Mineralvande, som han ved Kunsten søger at efterligne, ved Hjelp af de skjønne dertil i Paris gjorte Indretninger. Ligeledes vil man derved kunne gjøre Brug af et af Prof. *Simon* i Berlin i *Scherers* allgemeine Journal der Chemie 7de Bind 2det Hefte p. 202–205 (Tab. II. Fig. 3) beskrevet Instrument, hvis ypperlige Indretning jeg har havt Lejlighed at overtyde mig om, ved at gjøre Brug deraf hos Opfinderen. *Manthey.*

aldeles uden Tag, og finder derved intet synderligt Tab, naar Aaret ikke er alt for fugtigt, hvorved dog Regnen ikke kan bringe Salpeteret saa meget dybt ned i Jorden, at han jo en anden Gang faaer Nytte deraf, da han altid opgraver den Jord, hvorpaa Salpeterjorden har staaet. Sin Salpeterjord opstiller han nu i Pyramider, som han finder fordeelagtigst, da han allerede i August kan afskrabe Salpeteren af dem, som han har opstillet i Maj.

Ved hans Salmiakfabrik, hvortil han uddriver Ammoniaken af Been, falder efter hans Sigende over 40,000 Pd. empyrevmatisk Olie af, som han ikke en Gang har kundet afsætte for 5 Rd. 100 Pd., og som han tilsidst saae sig nødt til at bortkaste. Jeg raadte ham til at forsøge, om det ikke kunde afsættes som Tjære, da især Skibe og andet Træ, som bestandigen maae være i Berørelse med Vand, fortræffeligen bevares mod Orm, ved empyrevmatisk Olie.

I Cassel gjorde jeg ligeledes Bekjendtskab med Professor *Schaub,* som for nærværende Tid sysselsætter sig meest med mineralogisk-chemiske Gjenstande, og har heri gjort adskillige mærkværdige Erfaringer, som endnu ikke ere bekjendte. For at præparere Mineralierne foreløbigen til Analysen (det som man paa Tydsk kalder ausschlieszen) benytter han sig ved mange Lejligheder af Salpeter, istedet for Kali, i det han nemlig lader Salpeteret med det Mineral, som skal undersøges, og en liden Qvantitet Kul forpuffe med hverandre. Ved denne Maade at undersøge, har han eengang bemærket, at Kiesel tabte 40 Procent af sin Vægt. Skulde dette ikke tale for den Hypothese, at Kiesel er en modificeret Kulstof?

Schaub meddeelte mig ogsaa en meget snild Methode, som *Rose* i Berlin anvender, for at præparere saadanne Mineralier, som indeholde Kali. Hertil anvender han nemlig salpetersuur Tungjord. Et Kunstgreb, hvis Nytte falder noksom i Øjnene.

Han skiller Magnesium og Jern, paa en som det synes meget let Maade, fra hinanden, derved at han nemlig bundfælder begge disse Metaller med kulsuur Ammoniak, men tilsætter saa overflødigt deraf, at Bruunstenen igjen opløses.

Galæbletinkturen vil han ikke vide anvendt som Reagens, da Syrer ere i Stand til at dekomponere den, og mener at dette har givet Anledning til, at man har troet, at denne Tinktur bundfælder Ytterjorden. Han raader derfor til, at anvende gallussuur Kali.

Han har i Selskab med Dr. *Hunold* i Cassel undersøgt Koekoppe-

materien, med Lakmuspapiir og ved Varmen. Det første blev ikke rødt deraf, men det med Syre rødfarvede blev igjen blaat. Varmen forflygtigede den.

I Göttingen fandt jeg vel adskillige interessante Gjenstande; men kun faa literaire Nyheder. Hofraad *Meyer* har anstillet adskillige Forsøg med det galvaniske Batterie, dog veed jeg ikke om han har erholdt noget nyt Resultat. Derimod er hans Forklaring over de galvaniske Phænomener usædvanlig. Han søger at udlede alt af chemiske Principier, og holder saaledes Sølvet ikke for andet end et Tilegningsmiddel *(approprians)* mellem Zinken og Vandet. Det galvaniske Stød troer han blot kommer deraf, at Vandet i vort Legeme dekomponeres ved at bringes i den galvaniske Kjæde. Naar nærmere Undersøgelser have sat alt dette i et fuldere Lys, vil det bedst lade sig afgjøre, om vi ikke snarere skulde forklare de chemiske Phænomener af galvaniske Principier, end omvendt.

Da han foreviste mig det physikalske Kabinet, og deriblandt det Apparat til Vandstofgassens Forbrænding, som han har beskrevet i *Scherers* Journal, fortalte han mig tillige, at han næsten altid erholdt nogen Salpetersyre ved denne Operation, og det saa meget mere, jo hastigere den gik for sig. Dette sammenlignet med de mange forskjellige galvaniske Forsøg, hvorved man har erholdet alkalinske Virkninger, blot af negativt galvaniseret Vand, fortjener dog vist, hvad end Theorien deraf bliver, en alvorlig Undersøgelse.

Af en ung, meget duelig Mineralog, *Hausmann*, lærte jeg en Methode at erholde Molekülerne af saadanne Krystaller, som indeholde Krystallisationsvand. Denne Methode er meget simpel, og bestaaer blot deri, at bringe dem for Blæserøret, hvorved de faae Rifter, og springe fra hinanden, efter deres Gjennemgange.

Af de nye Opdagelser, jeg erfarede noget om i Erfurt, behøver jeg kun at fortælle Dem lidet, da det meste allerede er bekjendt af Journaler. En Erfaring af *Buchholz*[1], der sætter os i megen Tvivl over den af *Desormes*[2] og *Thenard*[3] beskrevne ufuldkomne Kulsyre, troer jeg dog endnu maa være Dem nye. Iblandt de forskjellige Maader, hvorpaa disse duelige Chemister frembragte denne luftformige Syre, var ogsaa den, at gløde kulsuur Baryt med Kul. Men ved denne Operation erholder *Buchholz* kulholdig Vandstofgas og Blaasyre. Jeg holder det ikke for umueligt, at de franske Chemister jo kunde have beskrevet denne Blanding, saaledes som de har

[1] [ɔ: *Bucholz.*] [2] [ɔ: *Désormes.*] [3] [*Thénard.*]

charakteriseret den kulsyrlige Gas; uagtet dertil rigtigen nok hørte et temmeligt grovt Selvbedrag.

Hos *Ritter,* som opholder sig i en Landsby, Oberweimar, tæt ved Weimar, havde jeg den Fornøjelse, at see adskillige af hans vigtigste Forsøg. Han arbejder med en ganske overordentlig Nøjagtighed, og anstiller næsten alle sine Forsøg mangfoldige Gange. Han lever nu næsten ene og allene for Experimentalphysiken, og lader sikkert ingen Dag gaae forbie uden at anstille Forsøg. Denne Levemaade vil han fortsætte, indtil han har fuldført Grundvolden til det physiske System, han har dannet sig. Jeg ønskede intet hellere end at kunne meddele Dem dette; men, da jeg selv blot har det af enkelte Samtaler, saa vilde min Beretning herover fremstille det alt for ufuldstændigt, og endda langt overskride et Brevs Grændser. Over de franske Chemisters Indvendinger har han anstillet mange Forsøg, og fundet, at de ikke engang have experimenteret rigtigt. De fortælle nemlig, at naar man sperrer, i et krumt Rør, det Vand som berøres af den positive Traad, fra det som berøres af den negative, ved Hornsølv, saa farves dette sort paa den Side, som staaer i Forbindelse med det positivt galvaniserede Vand. *Ritter* viser, ved mangfoldige, og med mange Forandringer foretagne Forsøg, at Sagen forholder sig netop omvendt, og altsaa tjener til at bestyrke hans Theorie. Det tjener vist nok meget til at opvække en gunstig Fordom for denne Theorie, at den ikke, som mange maaskee troe, er Frugten af et Øjebliks Indfald, men at han allerede har lagt Grunden til samme længe førend det Voltaiske Batterie blev bekjendt, hvilket man tydeligen kan see af hans ældre Skrifter.

I Jena har nyeligen en Doktor *Panzner*[1] holdt en Disputats over Lydens Theorie, og deri leveret adskillige Berigtigelser til *Cladnis*[2]. Denne har taget det ilde op, saa at herover vil opkomme en Stridighed, der uden Tvivl vil oplyse Sagen mere. Disputatsen skal jeg ved Lejlighed sende. Samme Forfatter har ogsaa opfundet en Pyrothelegraph, som han nu har beskrevet i en liden Bog, som udkommer i denne Messe. Dette Instrument tjener til at opdage og bestemme hvor en Ildebrand, som sees i nogen Afstand, egentligen er. Dette Instrument kunde uden Tvivl ogsaa tjene til, fra Kysten at bestemme Skibets Afstand i Søen. Da Bogen snart vil komme til Kjøbenhavn vil jeg ikke beskrive Indretningen.

[1] [ɔ: *Pansner.*] [2] [ɔ: *Chladni.*]

Jeg har paa min Rejse nu og da havt Lejlighed til at anstille nogle galvaniske Forsøg, hvilke jeg dog ikke har kundet udvide saaledes som jeg ønskede, da min Rejses egentlige Hensigt derved vilde lide. Blandt de Bemærkninger, jeg fornemmeligen troer at burde meddele, er, at de Forsøg jeg allerede anstillede i Kjøbenhavn over den negative Galvanismes Virkning paa Olie og Violsyrup, have bekræftet sig. Olie, som ved den negative Galvanisme var blevet opløselig i Vand, forvandledes til hvidt Fnug ved en Tilsætning af Brøndvand, og denne Forandring gik endnu videre for sig, da jeg aandede deri. Kulsyren virker altsaa paa den saaledes forandrede Olie som paa Sæbe. Olien taber, ved saaledes at galvaniseres, ikke alene sin Lugt, men den faaer en ganske anden, der efter mit Skjønnende kommer nærmest Melkens. Ved tilsat Svovelsyre forsvinder den igjen. Violsyrup, som er farvet ganske grøn med negativ Galvanisme, har dog ingen mærkelig Forandring lidt i sin Lugt. Skulde alt dette ikke føre paa den Formodning, at det Alkali, som den negative Galvanisme danner med Vandet, i det mindste i Begyndelsen af Operationen er af en flygtigere og finere Art end Ammoniaken, og at dette Stof først frembringes ved en længere vedvarende Virkning? Melken synes virkeligen at indeholde et saadant finere Alkali, som den ikke kan tabe uden at koagulere. Vel kan man give den sin flydende Form igjen ved ethvert andet kaustisk Alkali, men ikke det behagelige dyriske, som udmærker den friske Melk. Naar man anvender Messingledere, for at galvanisere Violsyrupen, bliver den ikke rød paa den positive Side, men grøn overalt. Jeg tilskriver dette Forkalkningen, som den positive Messingtraad lider, hvorved den sig dannende Syre absorberes; thi med Guld og Platinatraad mangler man ligesaa lidet den røde som den grønne Farve.

Andre Bemærkninger, som jeg har havt Lejlighed til at gjøre med Galvanismen, agter jeg ved flere Forsøg at forbinde til et sammenhængende Heelt, og skal da tage mig den Frihed at forelægge Dem samme.

UDTOG AF ET BREV FRA DOCT. ØRSTED, TIL PROFESSOR MANTHEY

(NYT BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OECONOMIE. BD. 3. P. 241—55. KJØBENHAVN 1802.)

Berlin d. 14 Marti 1802.

De interessante Forsøg, som *Volta* anstillede i Paris, for at vise, at det galvaniske Batterie er i Stand til at lade et elektrisk, ere nyligen blevet igjentagne af min Ven *Ritter,* som derover har anstillet en Mængde vigtige Undersøgelser, af hvilke han i et Brev har meddeelt mig Resultaterne, som jeg ikke kan andet end ile igjen at meddele Dem. *Volta* siger, at et elektrisk Batterie kan lades ved hans Apparat momentan, eller rettere i en saa kort Tid, at man ej kan bestemme den. Dette finder *Ritter* ogsaa rigtigt, naar man arbejder med et paa sædvanlig Maade construeret Batterie, hvori den ikke metalliske Leder er tilstrækkelig fugtig; men naar dette ikke finder Sted varer Ladningen længere, især naar man ikke meddeler Papskiverne mere Fugtighed end den de har af Atmosphæren, i Følge deres egen hygrometriske Beskaffenhed. Et Batterie af 600 Afvexlinger Zink, Kobber og Lammeskind (som ikke var befugtet), hvortil Metalpladerne først vare varmede, gave først et Batterie, af 36 Qvadratfod Belægning, paa hver Side, sin Ladning i 10 à 15 Minuter, siden kun efter en halv Times Forløb, og endeligen behøvedes 6 Timer, for at fuldbringe den. Dette Forsøg er 3 Gange gjentaget, med forskjellige Ledearter. Derpaa bleve Skindene tørrede i 12 Timer paa en Kakkelovn, og med dem saaledes et Batterie opbygt, men nu var intet Spor af Elektricitet at bemærke.

Et Batterie af 600 Afvexlinger, hvori det fugtige Lag var sammensat af en befugtet Papskive, et Stykke Glas og atter en befugtet Papskive, saa at Konstruktionen var Kobber, Zink, befugtet Pap, Glas etc., gav Virkning, saavel paa Elektrometret, som paa det elektriske Batterie, hvilket derved i 10 à 12 Timer lades til samme Grad, som det ellers erholder af 300 Afvexlinger, paa sædvanlig Maade sammensatte, i mindre end eet Minut.

Et Batterie af 600 Afvexlinger Kobber, Zink, tørret Voxdug gav ingen Virkning, hvorimod et andet med utørret gav saa megen Virkning, som et sædvanligt Batterie af 200 Afvexlinger.

Batterier med Kobber, Zink og Tin, istedet for fugtig Leder,

virker ikke. Et andet Batterie af Glas, Stanniol og fugtig Leder, gav heller ingen Virkning.

Uranium, Magnesium og Kobolt har *Ritter* reduceret ved Hjelp af Galvanismus, og ligeledes har han hydrogeneret adskillige Metaller.

Til fugtig Leder foreslaaer *R.* 1 Del Kogsalt, 4 Dele Vand, 1 Del Oxegalde og $^1/_8$ Del Lakmustinktur. Denne Blanding, anvendt istedet for Vand, eller Saltopløsning, foraarsager ej allene, at Batteriet virker stærkere, men tillige længere. Jeg har selv prøvet det, og fundet det fortreffeligt. Et Batterie af 70 Afvexlinger, konstrueret hermed, virkede, efter 3 Dages Forløb, endnu stærkere, end et nyt af 60, som blev bygt med Saltvand.

Naar man vil anvende flere Batterier til Forbrændingsforsøg, raader *R.* ikke at forbinde det førstes positive Pol med det næstes negative o. s. v., men, at forbinde alle Pluspole med hverandre, og alle negative ligeledes indbyrdes, hvilket naturligviis gjøre det samme som Plader af stor Diameter. Inden Paaskemessen have vi et par Hefter af *R*'s Beyträge zur näheren Kentnisz des Galvanismus at vente, hvor han sikkert vil meddele os de vigtigste Opdagelser. Det andet Binds første Stykke af dette Skrift, hvori hans Gjendrivelse af *Fourcroys* og *Veauqvelins*[1] Hypothese over Vandet, i galvanisk Henseende, og hans Forsøg over Magnetens chemiske Forhold findes, er formodentligen allerede i Kjøbenhavn. De magnetiske Forsøg har jeg næsten alle seet hos ham, og derved lært hans store Nøjagtighed heri at kjende. Han har i den samme Tid opholdt sig i Gotha, hvor han har benyttet sig af Hertugens physiske Apparat. Med det første venter jeg ham her til Berlin. En Svensk Ridder *v. Edelkranz,*[2] som opholder sig her, har udtænkt adskillige vigtige Forbedringer ved den Papinske Maskine.[3] Gryden

[1] [ɔ: *Vauquelin.*] [2] [ɔ: *Edelcrantz.*]

[3] Den Papinske Maskine er et højst mærkeligt Beviis paa, hvor længe det kan vare, førend man gjør Brug af en vigtig og nyttig Opdagelse. 1681 bekjendtgjorte Opfinderen *Dionysius Papin* i London Maaden, for ved Hjelp deraf lettere og fuldkomnere at uddrage de i Vand opløselige Dele af dyriske og vegetabilske Legemer; den ved dens Brug forbundne Fare blev snart formindsket ved en bedre Indretning; af *Wilke* blev den især først giort beqvem til oekonomisk Brug, og beskrevet i de svenske Vidensk. Selsk. Skrifter 1773. Desuagtet er den ikke bleven indført i Hospitaler og andre offentlige Pleje-Anstalters Kjøkkener, hvor den vilde have forskaffet en uberegnelig Nytte. Langt mindre kjendte man den i Privates Huusholdninger, maaskee vilde det endog endnu ikke være skeet, naar den engelske Industrie ej nyelig havde almindelig udbredt den under Navn af Digestor. Disse ere nu meget bekjendte hos os, og saa meget yndede, at de ej mere trænge til at anbefales. Ikkun en Art deraf, som *van Marum* nyligen har beskrevet og anvendt for at forbedre den Rumfordske Suppe bør her nævnes, sammes Beskrivelse findes i *Voigts* Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde 3ter Bands 1tes Stück S. 198.

L. Manthey.

er, efter hans Indretning, forsynet med en indgaaende Rand, som hindrer at tage Laaget ud, men som tillige gjør det umuligt, at Laaget ved Dampens Kraft kunde kastes af. Da Faren for at Gryden kunde springe derved er forstørret, saa er Laaget forsynet med en Metaltubus, hvori et tetsluttende Stempel gaaer op og ned. Paa en vis Højde i denne Tubus findes adskillige smaa Huller over hverandre. Naar Dampenes Spendekraft har drevet Stemplet herop over, undviger naturligviis endel af dem gjennem disse Aabninger, hvorpaa Stemplet atter synker. Stemplet kan ogsaa forsynes med Vægt, saa at man er i Stand til, at tilvejebringe en stærkere eller svagere Trykning og Opvarming, som man vil. For at maale Varmegraden er Laaget forsynet med en Fordybning, som fyldes med Qviksølv, og tillukkes med et Laag, hvori er befæstet et Thermometer, som altsaa kan maale alle Grader indtil 600, eller Qviksølvets Kogepunkt. Samme skarpsindige Naturforsker har ladet sig indrette et Elektrometer, hvorved han vil undersøge, om Elektriciteten virker gjennem Legemets Masse, eller blot efter Overfladen. Dette Instrument bestaaer af et Korkkugelelektrometer, som er indsluttet i en Glaskugle, der er betynget med en mindre vedhængende, hvilken er fyldt med Qviksølv. Laaget er naturligviis Metal. Dette Instrument har næsten samme specifike Vægt som Vandet, og kan, ved nogle paa Laaget lagte Metalkorn bringes til at staae paa hvad Sted i Vandet man vil. Nu elektriseres Vandet, og man seer om Elektrometret, som nu overalt er indsluttet af Vand, og ikke berører nogen af dettes Overflader, giver Virkning eller ej. De veed at *Shelling*[1] allerede for længe siden har antaget, at Elektriciteten kun virker efter Overfladerne.[2] Det kommer nu an derpaa, om denne, rigtig nok skarpsindige Hypothese, vil bekræfte sig i Erfaringen. Et Forsøg, som samme Philosoph anførte af *Göthe*, for at beviise at Magnetismen blot virker efter Længdedimensionen, har *Ritter*, ved Hjelp af *Göthes* egen Magnet, som han laante, viist at være fuldkommen urigtigt.

Richter har her undersøgt *Trommsdorffs* Agustjord, (som vel bedre kaldtes Agevstit, da det græske *α* privativum, det latinske *gustus* og det tydske Erde, eller danske Jord, ligesaa lidet passer

[1] [ɔ: *Schelling*.]

[2] Iblandt andet lærerigt, som jeg ved mit Ophold i Paris erindrer at have seet hos den højstagtværdige og grundige *Hauy [Haüy]*, er og et Forsøg, hvorved han plejer at bevise denne Sætnings Rigtighed, hvilket han formodentlig med flere nye ham egne Forsøg vil beskrive i den physicalske Lærebog, med hvis Udarbejdelse han nu beskjæftiger sig. *L. Manthey.*

sammen i et Ord, som om han havde kaldet den *sans*-Geschmack-*terra*) og fundet, at det virkeligen er en selvstændig Jordart, og optager 2 Steder i hans Rækker, ligesom Alunjorden og flere. *R.* kalder den ene af disse, en basisk (af Saltbasis) Materies Forbindelser med en Syre, den absolute, den anden, den relative Neutralitet, Udtrykke, som han vil sætte istedet for Mættelse og Overmættelse. Jeg troer, at man, ved at raadføre sig med Natur og Fornuft, kunde finde mere passende Udtryk, for disse Phænomener. Allerede førend min Afrejse, forelagde jeg Dem og flere Lærde mine Ideer herover til Bedømmelse, men da jeg, ved nøjere Prøvelse, har bragt disse endnu til mere Modenhed, saa troer jeg mig nu i Stand til fuldkomnere, at kunne fremstille dem i Sammenhæng. Naar vi give en troe Bestemmelse af Ordet Mættelse, kan det vel neppe være andet end denne: en Materie, *A*, er mættet med en anden *B*, naar den har optaget saa meget deraf, at den ej formaaer at optage mere. Efter denne Bestemmelse indsees let, at det aldeles ingen Følge er, at fordi *A* er mettet med *B*, *B* derfor atter skal være mettet med *A*. Naar jeg sætter saa megen Viinsteensyre til Kali, som dette kan optage, faaer jeg syrligt viinsteensuurt Kali *(cremor tartari)*, forbinder jeg derimod Viinsteensyre med saa meget Kali, som den kan optage, saa erholder jeg kun Viinsteensurt Kali *(tartarus tartarisatus)*. I det første Tilfælde er Kali mættet med Viinsteensyre, i det andet Viinsteensyre med Kali. Disse to Saturationspuncter finder man næsten igjen i alle Forbindelser, omendskjønt de endnu ikke ere opdagede overalt, hvor de findes, (saaledes har jeg nyligen opdaget dem hos det svovlsyrlige Kali, *potasse sulphureux*, hvor man hidindtil ej havde bemærket den, hvorom siden mere). Jeg troer derfor, at det ikke vilde være upassende at forandre Terminologien, og kalde f. Ex. det syrlige viinsteensure Kali simpelt hen viinsteensurt Kali, hvorimod den med Kali mættede Viinsteensyre kalisk Viinsteensyre. De, som forsvare Overmættelsen, sige, at den overmættende Del hænger svagere ved det hele end de øvrige, og saaledes, for at blive ved vor Exempel, lader den overmættende Viinsteensyre, i *cremor tartari*, sig skille derfra ved kulsur Kalk, hvorimod dette ej finder Sted med den øvrige Deel. Men paa denne Grund maatte man ogsaa antage, at Viinsteensyren var overmættet med Kali, i dens neutrale Forbindelse med samme; thi der lader sig jo den Del Kali, som har forvandlet den fra et syrligt til et neutral Salt, skille derfra ved Sal-

petersyre, Saltsyre o. s. v., hvilket derimod ej gaaer for sig med det øvrige Kali i samme Forbindelse. Efter saadanne Grundsætninger var altsaa, i det ene Tilfælde Kali overmættet med Viinsteensyre, i det andet Viinsteensyre med Kali, hvilket man vist ej vil tilstaae.

Overalt, hvor vi have fuldkommen og ufuldkommen Syre, finde disse to Saturationspunkter Sted. Saaledes er, i Svovlsyrlig, Suurstof mættet med Svovl, i Svovlsyre, Svovl mættet med Surstof.

Endnu en anden Art af Forbindelser er særdeles mærkværdig i denne Henseende, nemlig saadanne Forbindelser, hvorved der findes en Mængde muelige Forhold, hvori to Stoffer ej lade sig forbinde, men hvor tillige paa begge Sider af disse, der gives Forhold, hvori de lade sig forbinde. Saadan forholder det sig med Naphta og Vand, der forbinde sig i to meget ulige Forhold, Vandet nemlig optager $^1/_{10}$ sin Vægt Naphta, og er dermed mættet, Naphta optager en meget ringere Qvantitet Vand og er dermed mættet. Af sidste Slags er naturligviis den urektificerede Naphta. Med adskillige Metalforbindelser, f. Ex. Jern og Tin, har det et lige Forhold. Kulsyregas opløser en vis Mængde Vand, og er dermed mættet, uden at vorde liqvid, hvorimod Vand ligeledes opløser en Mængde Kulsyre, og er dermed mættet, uden at vorde luftformig. Mellem disse to Forhold findes en Mængde, hvori Vand og Kulsyre ej lade sig forbinde, f. Ex. 1 Del Vand med 6 Dele Kulsyre. Saaledes forholder det sig, som bekiendt, ogsaa med de andre Luftarter. At i nogle Forbindelser begge Saturationspunkter falde sammen, er let at forestille sig, omendskjønt jeg ikke vover, at give Exempler, da mange af dem, vi efter vore nærværende Kundskaber kunde vælge, snart ved nyere Opdagelser ville befindes upassende.

En anden Art af Forbindelser har kun eet Saturationspunkt, fordi det andet aldrig kan opnaaes, men ligger uendeligt langt borte. Saaledes kan Vand mættes med Salt, Salt derimod aldrig med Vand. Endeligen gives der en Art af Forbindelser, hvor slet intet Saturationspunkt finder Sted, hvor Blandingen kan gaae for sig i alle muelige Forhold, f. Ex. Alkohol og Vand. Fra Saturation skiller jeg en Neutralisation saaledes, at den blot bestaaer deri, at to modsatte Kræfter hæve hinanden, f. Ex. Aciditet og Alkalitet. Da to modsatte Kræfter kun gjensidigen kunne hæve hinanden, naar de ere lige, saa gives der ogsaa, i enhver Forbindelse kun et Neutralisationspunkt. De tilgive denne lange Udsvævelse, i et Brev, hvis Hensigt egentlig var, at meddele Dem nogle videnskabelige

Nyeheder. Denne Idee interesserer mig saa meget, at jeg ønskede, at meddele Dem den i sin hele Sammenhæng, for maaskee ved Lejlighed, at faae Deres Dom derover. Jeg har meddelt *Ritter* den, og havde den Fornøjelse, at høre, at han selv var faldet paa lignende Ideer, som findes i et Manuskript til den anden Del af Undersøgelserne over Phosphorets Lysen i Qvælgas.[1]

Ermen[2] har for nyligen forelæst en interessant Afhandling over Galvanismus, i det philosophiske Selskab. Han viste deri, at *Humboldt* havde fejlet i at antage, at tørre Ben, fortyndet Luft og Flammen af et Lys, ikke ledede Galvanismen saaledes som Elektriciteten. Ved denne Lejlighed fandt han ogsaa at Flammen er negativ elektrisk.

Over *Winterls prolusiones* anstiller, som De ved, *Rose, Richter* og jeg Forsøg. Endnu have vi ikke noget afgjørende Resultat, men saameget er vist, af de Forsøg, som jeg har anstillet herover, at *W.* virkeligen har seet de Phænomener, som han beskriver; men, at han egentligen maa betragtes som en skarpsindig Observator, der optog hvad han fandt, men ej som Experimentator, hvis Karakter det er, at forfølge ethvert Phænomen til det yderste. Det er derfor et saare møjsommeligt Arbejde, at prøve hans System ved Forsøg; thi det er ikke dertil nok, at man anstiller de han har angivet, man maa forfølge ethvert af dem videre, og ofte anvende hele Uger til at undersøge det han med faa Ord berører. Da jeg endnu ikke er paa det Rene med mine Forsøg i denne Henseende, vil jeg blot meddele nogle Bemærkninger, jeg ved denne Undersøgelse har havt Lejlighed til at gjøre, og hvis videre Udførelse nu sysselsætter mig. Naar man destillerer en Opløsning af svovlsyrligt Kali *(sulphite de potasse)* saa gaaer derved ikke det Svovlsyrlige allene over, men tillige Kali, saa at jeg derved har erholdt en virkelig Opløsning af svovlsyrligt Kali i en, ved Destillationsapparatet anbragt, Mellemflaske. Det varme Vand, som jeg havde i det pneumatiske Apparat, erholdt tillige en stærk Lugt, efter Svovlsyrligt. Dette lod mig formode, at *W*'s Paastand, at ved denne Lejlighed en ufuldkommen Svovlsyrlig, (en Stof, som ingen førend han har tænkt paa) gik over, og at det tilbageblevne i Retorten maatte være alkalinsk, var rigtig; men til

[1] Neppe kan nogen, som ønsker Videnskabernes Grændsers Udvidelse, andet end bifalde de her fremsatte Ideer, og ønske at Hr. Dr. *Ørsted* maatte kunde faae Tid til at udarbejde dem vidtløftigere. Man tør smigre sig saa meget mere med dette Haab, da Forfatteren stræber ved de forskjellige practiske Arbejder, som nu næsten ene sysselsætter ham, efter at kjende de hidindtil saa lidet bekjendte Forbindelser, som have foranlediget samme. *L. Manthey.*

[2] [ɔ: Erman.]

min største Forundring fandt jeg, at dette endnu farvede Lakmuspapir rødt, ja hvad som mere er, at samme Reagens afficeredes i den atmosphæriske Luft, som stod nærmest i Berøring dermed, selv efter at Opløsningen var fuldkomment afkjølet. Dette gav mig Anledning til nærmere at undersøge det svovlsyrlige Kali selv, som ligeledes er syrligt, og først ved en Mængde tilsat Kali kan neutraliseres. Af denne og flere Omstændigheder finder jeg det næsten ingen Tvivl mere underkastet, at Svovlsyrlig og Kali i deres Forbindelse med hinanden have to Saturationspunkter. Jeg haaber, snart at vorde færdig med den nærmere Undersøgelse,[1] hvorved jeg venter at berige, eller om De vil bebyrde Chemien med adskillige nye Saltforbindelser. Det er vist at vi allerede have alt for mange saadanne, men jeg haaber, at vi dog engang skulle faae et Princip, som skulde lette os Oversigten over det Hele. Dersom *W*'s System er rigtigt, have vi endnu overmaade mange nye Saltforbindelser, hvorpaa vi før ej havde tænkt, at vente, men tillige troer jeg, at det vilde føre os langt nærmere til dette Enhedsprincip, og saaledes gjøre os skadesløse, ved Indsigt, for det Mere, det opfordrede os til at kjende.

Mærkværdigt finder jeg det, at saa mange Chemister forkaste *W*'s Ideer, blot efter Resonnement, uden at ville anstille Forsøg derover. Nyligen har en Recensent i *Trommsdorffs* allgemeine chemische Bibliothek, først fremstillet hans Ideer ganske skjevt og urigtigt, og siden yttret den Formodning, at *W*'s Forsøg vel maatte være urigtige. Ved at give Udtog af den 16 § i *Prolusion.*, angiver Rec. netop det modsatte af det *W.* har sagt, og uagtet Rec. forsikkrer, skjønt med Uret, at et af *W*'s Hovedøjemed er, at bevise et eget Kausticitetsprincip, anfører han dog ej hvori Forf. sætter dette. At Rec. har gjort sig skyldig i disse og flere Fejl, haaber jeg, at De selv vil bifalde mig i, naar De erholder det 3die Stykke af *T*'s Bibliothek.

[1] Den værdige *Hermstædts* venskabelige Hjelp sætter vor lærde Landsmand istand til, at dyrke Videnskabens praktiske Deel. Nyligen har Kongen af Preussen ladet en pragtfuld Bygning opføre, og forsyne med ualmindeligen vel indrettede Laboratorier, en Læsesal m. v., for der at undervise Haandværkere og Kunstnere i den techniske Chemie, den simple Indskrift: der technischen Chemie *Friedr. Wilhelm III,* betegner den. Den talentfulde *Hermstædt,* som er ene Lærer derved, svarer ved sine vidtomfattende Kundskaber i dette Fag, ved sit skjønne lyse Foredrag, ualmindelig vel til sin Bestemmelse, han har fra det første Øjeblik af at han gjorde vor Landsmands Bekjendtskab, tilladt ham fri Adgang, og valgt ham til Medhjelper. Med megen Glæde har Hr. Dr. *Ørsted* i andre Breve omtalt denne for ham saa nyttige og behagelige Forbindelse. Jeg troer derfor, ved at tilføje dette, at opfylde min Pligt imod begge.

L. Manthey.

INDBYDELSE TIL PHYSISKE OG CHEMISKE FORELÆSNINGER

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1804. No. 39. P. 619—21. KJØBENHAVN.)

Physiken har ved sit Forhold til Philosophien, i vore Dage, faaet en ny Interesse, i det at de fornemste Philosopher have gjort dens Principer til Gjenstanden for deres Undersøgelser, og overrasket os med nye og vigtige Resultater. Denne Physikens Sammenknytning med Philosophien er unægtelig en af vor Tidsalders heldigste Fremskridt. Uden Naturvidenskaben bevæger Philosophen sig i et Rum hvor han intet har at holde sig til, men maa stole paa sin egen Aands Styrke, og hvor den som ikke besidder denne, i en Grad som maaske kun blev en blandt mange Tusinde til Del, ofte maa svimle. Ved Naturens Betragtning kan han orientere sig, han kan paa den prøve sine Ideer, og af den hente nyt Mod og ny Styrke, naar han seer, at Naturen lyder de Love, som han fandt i sin Aand. Physiken tjener tillige Philosophen som Vaaben mod de Uindviede, der spotte den Videnskabs Helligdom, hvori de ikke kunne trænge ind. Han viser dem nu, i Erfaringen, hvad de før udraabte for en regelløs Indbildningskrafts Phantomer, og stiller for deres legemlige Øjne det, som deres aandelige ikke kunde see, saa at kun den mest forhærdede mere kan foregive at tvivle. Det ny Aarhundrede har allerede begyndt rigeligen at forsyne os med disse Vaaben. *Volta* skjenkede Physiken det første organiske Instrument, *Ritter* viste os de chemiske Virkninger og Lysets Modificationer som Polaritets Forandringer, og fandt Overgangen fra disse til Elektriciteten og derfra til Magnetismen, *Berthollet* tvang Chemisterne til at see Relativiteten af alle Affinitetsforhold, *Winterl* viste os Varmen som Mellemled mellem de electriske og chemiske Virkninger. Experimentet har saaledes gaaet Haand i Haand med Philosophernes Spekulationer, og lover at opløse alt i en herlig Organisation.

Det er formedelst denne Physikens ejendommelige Interesse for Videnskabsmanden, at jeg troer, her at burde indbyde til de Forelæsninger jeg i Vinter vil holde derover. I en Række af Forelæsninger, agter jeg at foredrage Experimentalphysiken, med bestandigt Hensyn paa de modsatte Meninger som nu dele de Lærde, i en anden, giver jeg en Oversigt over den antiphlogistiske chemiske

Theorie, og ledsager samme med en Kritik, for hvilken de nyere Experimenter skulle tjene til Grundvold. De som ønske at høre disse Forelæsninger, behage at melde sig til hos mig.

Dr. *Ørsted*,
boende i Bredgaden No. 159

ELECTRICITETSLÆRE, GRUNDET PAA ERFARING OG FORSØG, OG SAMMENLIGNET MED DE MEEST BEKJENDTE HYPOTHESER, AF FRIDERICH SAXTORPH,

REGIMENTSCHIRURGUS

2 DELE I 8vo, 1287 SIDER, FORUDEN FORTALE OG REGISTER.
KJØBENHAVN, 1802 OG 1803. PAA ARENTZENS OG HARTIERS FORLAG

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1805. No. 26. P. 401—15. KJØBENHAVN.)

Et saa vidtløftigt Skrift, over et enkelt Kapitel af en Videnskab, er unægteligen et sjeldent Phænomen, i vores Litteratur, og fortjener derfor desto større Opmærksomhed. Det vorder her dobbelt Pligt for Kritiken ret at gjøre opmærksom paa alle Arbejdets Fuldkommenheder og Mangler, da et saadant Skrift sikkert maa have nogen Indflydelse paa Videnskabens Studium hos os. Forfatteren har, ved dette Skrift stræbt at gavne, saavel den lærde Naturforsker som Dilettanten, dog synes han meest at have taget Hensyn paa den sidste. »Den første«, siger han i Fortalen, »troer jeg at have gavnet ved at have samlet for ham, hvad han ellers møjsommelig maatte søge adspredet i flere Skrifter, ikke ladet det beroe ved at forklare Phænomenerne efter *Symmers*, af mig hyldede, Hypothese aleene; men ogsaa tilføjet deres Forklaring efter andre bekjendte Hypotheser, hvis Værd jeg har søgt at afveje paa Erfaringens Vægtskaal«. Den fuldkommen heldige Udførelse af denne Hensigt vilde vel med Glæde modtages af de Lærde; men unægteligen er det Dilettanterne, som især trænge til et saadant Arbejde, hvormed de endog kunne være tjente, naar hine deri maatte finde betydelige Mangler. For disse har han endnu sørget videre, ved nøjagtigt at beskrive Forsøgene, ved at give Anviisning til enten selv at forfærdige sig Instrumenterne, eller at lade dem forfærdige, ved at nedstemme sit Foredrag til de Ulærdes Fatteevne. Især seer

man, at Forfatteren meest har havt Dilettanterne for Øjne, deraf, at han ikke udførligen har beskrevet saadanne Forsøg, som kun faa have Lyst og Lejlighed til at eftergjøre, men henviist til andre Skrifter. Man kan overhovedet sige, at alt hvad der udgjør denne Elektricitetslæres gode Side, er det, som gjør den brugbar for Dilettanterne. Tydeligheden i de practiske Forskrifter, til Instrumenternes Forfærdigelse og Forsøgenes Udførelse, fortjener al Berømmelse, og viser Forfatteren som en Mand, der længe og ivrigen har sysselsat sig med de elektriske Forsøg. Det Theoretiske er fremsat med samme Popularitet, og maa være forstaaeligt for Enhver, som er i Stand til at læse en Bog med Nytte. Dette er Skriftets Fortrin. Dets Mangler kunne alle indbefattes i eet eneste, men meget sigende, Ord, Uvidenskabelighed. Jeg finder det unfornødent at anføre Beviser for den Ros jeg har tillagt Bogen, men holder mig destostærkere forpligtet til at retfærdiggjøre denne Dadel. Jeg tør haabe at man ikke vil ansee den Strænghed, jeg heri agter at vise, for Bitterhed, men for en nødvendig Følge af den Aarvaagenhed Kritiken bør vise, ved den Oversvømmelse af chaotiske Lærebøger, som i vores Tidsalder truer at drukne al Videnskab i den voxende Masse af Materialier, dog vil jeg holde mig til et Standpunkt, som nogenlunde kan passe til Forfatterens, for ikke med Kritiken at komme i alt for stor Afstand fra Skriftet.

Naturgrandskerne synes ikke at sætte nogen Priis paa videnskabelig Form. De synes at betragte de adspredte Erfaringer og Tanker som det Vigtigste, den videnskabelige Forbindelse derimod, som noget Tilfældigt, og blot nyttigt, til desto lettere at beholde de samlede Erfaringer i Hukommelsen, eller gjenfinde dem i Skrifter. De fleste, i det de tænke saaledes, misforstaae sig selv; thi deres Hensigt med Naturens Studium er dog vel den at skue og fremstille Fornuften i Naturen?[1] Men hvorledes er dette muligt, uden i en Fornuftform? Man tænke sig kun ret klart den Opgave, at fremstille den Rekke af underordnede Naturlove, som følger af en mere almindelig, saa vil man strax indsee, at den ene altid nødvendigt drager den anden efter sig, og det i en aldeles bestemt Orden. Vilde man nu fremstille denne Rekke af Naturlove i en

[1] Jeg forudseer, at ikke faa ville stødes over dette Udtryk. Jeg beder saadanne at bemærke, hvorledes Mathematikerne, af visse Grundlove, have udledet mangfoldige andre Naturlove, som derpaa i Erfaringen ere fundne. Der gives altsaa den samme Forbindelse mellem Begivenhederne i Naturen, som mellem Sætningerne i Fornuften, og naar vi opdage dette, kunne vi vel siges at finde Fornuften i Naturen.

Kjæde af Sætninger, som ikke fulgte i samme Orden, saa indsees let, at man gandske vilde forfejle den tilsigtede Fremstilling. Det samme gjelder om Fremstillingen af hele Naturen, og alle Naturlovene, kun indsees det lettere i Exemplet. Egentlig er alt dette saa klart, at det næsten vorder utydeligt fordi det siges; men da det saa ofte oversees af dem, som ville studere Naturen, har jeg dog troet, at burde opvække Opmærksomhed herpaa. Vel veed jeg at mange Naturgrandskere, sig deres Hensigt ej tydeligt bevidste, meene at det er Naturkundskabernes Gavnlighed som tillokker dem; men disse have neppe ret klart tænkt dem, hvorledes alt det de kalde at gavne bestaaer i, at virke for deres og andres sandselige Tilværelse, og at en saadan Bestræbelse hverken kan være den højeste eller værdigste, for det fornuftige Væsen. Men det er sjeldent at Menneskene selv gjøre sig Rede for, hvilket deres Bestræbelsers sidste Maal er. Heraf kommer den Vaklen som bemærkes i Alt, og som, hvad det her Afhandlede angaaer, viser sig deri, at man saa ofte, uden al Fasthed og Bestemthed, halv anseer Naturvidenskaben som Nødtørftighedens og Sandselighedens Slave, halv deri søger en Fornuftinteresse. Dersom Erfaringen ikke viste det anderledes, skulde man troe, at det var umuligt, at nogen kunde miskjende en saa ligefrem Sandhed som den, at Aandens højeste Stræben er til Anskuelse og Indsigt. At de stegne Indsigter letter de sandselige Nødvendigheders Erhvervelse, er noget gandske andet, og faaer sin største Værdie derved, at det formindsker Hindringerne mod Aandens højere Stræben. Dette være nok sagt mod dem der ikke ville betragte Videnskabelighed, som Videnskabens Væsen.

Den uvidenskabelige Tænkemaade yttrer sig ikke alene ved Mangel af rigtig Form, men ogsaa ved Mangel af Principier. Det er næsten umueligt at den ene af disse Mangler ikke skulde drage den anden efter sig; thi er man først i Besiddelse af Principierne, og erkjender dem som saadanne, saa kan der ikke blive megen Tvivl tilbage om Maaden hvorpaa de skulle sættes i Forbindelse med alt det som flyder deraf. Den uvidenskabelige Tænkemaade erkjender ikke engang Principier; thi den erkjender ikke med Conseqvents og Klarhed, at der er en nødvendig Forbindelse mellem alle Sandhederne i Videnskaben, eller at den hele Videnskab egentligen er een eneste Sandhed. Den søger tvertimod at vise saa mange Tilfældigheder som muligt i Tingenes Orden, hvorfor altid udvortes og tilfældige Aarsager til en Begivenhed ere den vel-

komnere end indvortes og nødvendige. Den videnskabelige Tænkemaade fører til Vished, eller stræber altid derefter, den modsatte derimod fører bort fra den indvortes Vished, for at hænge ved det udvortes Skin. Derfor er Vildfarelse dens Lod; thi Sandheden bestaaer ikke blot i at kjende et Faktum, man besidder det kun halv, naar man ikke tillige indseer dets Betydning. Uden at vide den kan man hverken angive hvilken Sammenhæng et saadant Faktum har med de øvrige, eller bestemme dets Vigtighed for Naturens Studium. Derfor ere Skrifter, uden videnskabelig Aand, næsten altid overlæssede med en Mængde af Erfaringer som ikke føre til noget Maal, og dog pleje de, ved denne Rigdom paa unyttigt Gods, at savne meget Videværdigt; thi Fuldstændighed er kun Charakteren af det som er tilvejebragt ved en indvortes Rigdom, ikke ved en udvortes Sammensamlen. Især pleje finere Forsøg at savnes i saadanne Skrifter, fordi den Sandhed de byde ikke er saa haandgribelig, som ved de grovere.

Dette maa være nok, om det Uvidenskabelige i Almindelighed; vi ville nu atter henvende os til det foreliggende Skrift selv. Allerede den almindelige Inddeling kunde være nok til at vise at det ikke besidder nogen videnskabelig Form. Vi ville derfor hidsætte den. Første Afsnit. De meest enkelte elektriske Phænomener. 2det Afs. Hypotheser som forklare de electriske Phænomener. 3die Afs. Elektrisermaskinen med sit nødvendige Tilbehør. Forskjellige Indretninger af Elektrisermaskiner, og de Forsøg med samme, som vise de almindeligste electriske Phænomener. 4de Afs. Elektricitetens Meddelelse. 5te Afs. Elektricitetens Fordelelse. 6te Afs. Den forstærkede Elektricitet, og de Phænomener som den fremviser. 7de Afs. Virkningen af den elektriske Funke og Slag paa Legemerne, Hypotheser over Naturen og Bestanddelene af den elektriske Materie. 8de Afs. Elektrophoret. 9de Afs. De Redskaber som gjøre svage Electricitets-Grader kjendelige. 10de Afs. Den atmosphæriske Electricitet. 11te Afs. Lynafledningen. 12te Afs. Den medicinske Elektricitet. 13de Afs. Anomalisk Elektricitet, hvorunder indbefattes Ædelstenenes polariske Electricitet, Galvanismen, Fiskenes Electricitet. 14de Afs. Electricitetens Historie. I alt dette sees intet Princip, hvorefter Bogen maatte være inddeelt. At de forskjellige elektriske Hypotheser allerede opregnes i det andet Afsnit, maa naturligviis forundre enhver, da man skulde formode, at alle, paa den nær Forfatteren selv vilde antage, vare blevne hen-

viste i det historiske Afsnit, og der bedømte efter alle de Erfaringer som gjennem hele Bogen vare blevne opstilte. Dog har Forfatteren ikke givet denne historiske Opregning den Plads den har faaet uden al Grund; thi han vilde strax fra først af sætte Læserne i Stand til at dømme selv, og ved hvert af Hovedphænomenerne vise ham, hvorledes de berømteste Hypotheser forklare samme. Men naar man betænker at Læseren dog ikke grundigen kan dømme herom, førend han kjender alle Phænomenerne, og alle Hypotheserne i deres fulde Udstrækning, saa vil man neppe billige at Bogen, ved saaledes at prøve de forskjellige Hypotheser, i de forskjellige Afsnit, er blevet mere vidtløftig, og Prøvelsen tillige mere forviklet. Det retteste vilde sikkert være at foredrage de elektriske Phænomener, i deres naturlige Forbindelse, uden al Hypothese. Dette torde synes de fleste ugjørligt, men er det aldeles ikke; thi hvad er vel hele Elektricitetslæren andet end en Beregning med Plus og Minus? Man begynde kun strax med det Factum, at der ved Rivningen mellem visse Legemer opvækkes Electricitet, at deraf gives to Arter, at disse have den Egenskab at ophæve hinanden, og altsaa i mathematisk Forstand kunne kaldes modsatte, at de have den Egenskab at tiltrække og fremkalde hinanden, men at hver af dem frastøder sig selv, saa har man Basis for hele Electricitetslæren, uden al indblandet Hypothese. Anvender man nu disse Electricitetens Grundlove paa den Erfaring at ikke alle Legemer, med lige Lethed, lade den elektriske Virkning gjennemtrænge sig, saa kan man lige saa godt udvikle hele Elektricitetslæren mathematisk, som Bevægelseslæren. *Coulomb* har herpaa givet de skjønneste Prøver. Vel kalder han overalt de electriske Phænomeners Aarsager Materier; men man kunde meget godt overalt i Stedet for Materie sætte Kræfter, uden at skade Sammenhængen. Naar jeg vil at man i den experimentale Undersøgelse skal kalde electriske Kræfter hvad man før kaldte Materier, saa vil jeg dermed ikke have sagt, at man skal antage at Aarsagen til de elektriske Virkninger er Materiens Grundkræfter, dette kunde ikke forud antages; men jeg vil kun derved ligefrem have forstaaet det Virkende deri, uden at bekymre mig om dette Virkende er en Materie, en reen enkelt Kraft, eller en af flere sammensat. Experimentalphysiken bør altid ved Forsøg bevise Tilværelsen af de Aarsager den antager, naar den ikke mere kan dette, og ikke heller ved nogen uomstødelig Slutning kan komme videre, maa den betegne den ubekjendte Aarsag med et

almindeligt Udtryk, som enten ved lykkeligere Forsøg, eller ved Philosophiens Hjelp, kan forvandles i bestemtere. Et saadant almindeligt Udtryk for en virkende Aarsag er Kraft; thi derved forstaaes intet andet end Evne til at virke. En ganske anden Sag er det, naar der tales om Grundkræfter; thi derom kan intet Experiment afgjøre noget, men det maa overlade det til Philosophien at bestemme om de Kræfter det har opdaget ere de meest enkelte, eller om de endnu ere sammensatte. Saaledes kunde man da forfølge hele Kjeden af de elektriske Virkninger, og indsee deres Sammenhæng, uden at tale et Ord om elektriske Materier. Naar da alle Phænomenerne og deres Forbindelse saa vidt muligt vare afhandlede, kunde man tilsidst anstille en Undersøgelse over de Resultater, alt det Bekjendte gav, og hvorvidt disse kunde lede til en Formodning om de elektriske Virkningers Grundaarsag. Denne Undersøgelse maatte da sætte det Hele i Forbindelse med Philosophien. Billighed fordrer, at man ikke lægger Forfatteren i Særdeleshed denne Sammenblanding af Erfaringskundskaber og Hypotheser til Last, da han heri har fulgt alle sine Forgjængere, hvoriblandt fortræffelige, men Sandheden fordrer at der gjøres opmærksom paa, at den Vej man hidindtil gik, førte bort fra sand videnskabelig Undersøgelse. For ikke at vorde alt for vidtløftig, maa det være nok at bemærke endnu een Grundfejl i Hovedinddeelningen, nemlig at Afsnittet om Galvanismen ganske er afskaaret fra dem om de andre electriske Virkninger. Galvanismen behandles her gandske som Stedbarn, og kaldes anomalisk Electricitet, hvilket dog staaer i Modsigelse med Forfatterens egen Forsikkring Side 1168, hvor han erklærer, at Forskjellen mellem Electriciteten og Galvanismen kan forklares af Electricitetens Love. Følgen af denne Orden var, at Hypotheserne om den elektriske Materies Bestanddele, i 7de Afsnit, ikke kunde faae nogen Oplysning fra Galvanismen, som dog ellers havde været saa let, og at de medicinske Virkninger af Elektriciteten ikke kunde afhandles i Selskab med Galvanismens, som dog kunde have udbredt meget Lys over den, især ved de galvanisk physiologiske Forsøg. At Luftens Elektricitet maatte have kundet modtage nogle Forklaringer, af de galvanisk chemiske Opdagelser, er heller ikke at betvivle. Den havde derfor heller ikke burdet staae foran disse. Dette maa være nok om Hovedinddeelningen, endskjøndt det kun er det mindste af hvad derom kunde siges;

men, ved at betragte Detaillet, ville selv Hovedinddeelningens Fejl vorde mere indlysende.

Det første som en Lærebog har at gjøre er dog vel, at fremstille sin Gjenstand. Dette gjør vores Forfatter ikke. Han begynder hverken med en Definition eller med et Fundamentalexperiment, men med en Anmærkning. Den allerførste Paragraph i Bogen lyder saaledes: »Under Navn af Elektricitet forstaaes undertiden Aarsagen til de elektriske Virkninger, undertiden den Tilstand, hvori et Legeme sættes, for at kunne yttre disse Virkninger; da Ordet saaledes ved Talebrugen har faaet en ubestemt Bemærkelse, vil det være gavnligt, hvor man vil være tydelig, at udtrykke den første Bemærkelse ved elektrisk Materie, hvilket jeg troer passer lige saa godt som Varmematerie, Lysmaterie, og andre materielle Aarsager til Naturbegivenhederne, hvilke man ligesaa lidet som Elektriciteten er i Stand til at fremstille enkelte, og uden Forbindelse med andre Legemer; den sidste Bemærkelse udtrykkes beqvemmeligst ved elektrisk Tilstand.« De to første Spørgsmaale, som maatte falde en tænkende Læser ind, naar han vil gjøre sig bekjendt med Elektricitetslæren, er dog vel: hvad forstaaes ved Elektricitet? og hvorledes frembringes den? Disse lades her ganske ubesvarede og man ledes ind i Værket ved den Efterretning, at man ofte forvexler to Ting, hvoraf han endnu ikke kjender nogen. Desuden maa det paa en ubehagelig Maade overraske Læseren, strax i det første Øjeblik, at see en for Sandserne uopdagelig Grundaarsag til alle følgende Virkninger indført, og det ganske vilkaarligt, fordi det passer sig ligesaa godt som Lysmaterie og Varmematerie. Hvad denne Materie er, derom faaer Læseren ligesaalidet et Begreb. At de elektriske Materier, naar man vil antage dem, bør ansees, som expansive elastiske Fluida, af en saadan Finhed, at de kunne gjennemtrænge alle Legemer, og ikke opdages ved nogen Vægt o. s. v., burde dog vel have været angivet; thi ellers har jo Læseren kun Ordet uden Begreb. Denne halvhistoriske, anmærkende, berigtigende Skrivemaade, det modsatte af al Methode, gaaer gjennem hele Bogen, i det Smaa som i det Store. Iblandt andet begynder ogsaa Afsnittet om Galvanismen i selv samme Smag. Følgen heraf er, at en Begynder i Elektricitetslæren meget vanskeligen vil faae et Begreb om Elektriciteten af denne Bog, hvori alt det Enkelte er udtrykt med stor Tydelighed, men den Deel af Fremstillingen, som

skulde give en Idee om det Hele, ganske mangler den. Dette er særdeles characteristisk; thi i et Skrift, med videnskabelig Form behøver det Enkelte ikke megen Oplysning, for sig, fordi det laaner sit Lys af det Hele; i et formløst Skrift derimod maa alt det Enkelte have eget Lys, fordi der ikke er nogen Centralsoel som kan bestraale det. Derfor ere ogsaa Skrifter af den sidste Art, særdeles forstaaelige og interessante for Dilettanten, som ikke vil underkaste sig den Anstrængelse at trænge ind i det Hele, men som vil kjende visse frappante Resultater af Videnskaben, ligesom man lærer Anecdoter af et Vademecum.

I den anden Paragraph af denne Lærebog forklares hvad det vil sige, at et Legeme er i elektrisk Tilstand, nemlig, »naar det viser elektriske Phænomener,« og disse opregnes, dog uden at bestemme, om det Legeme som skal ansees for elektrisk skal have alle de opregnede Egenskaber, eller, om enhver af dem for sig er nok, til at bevise Elektricitetens Nærværelse. Men hvilken af Delene man vilde antage, det første eller det sidste, vilde man lige meget fejle. I den tredie Paragraph finder man endeligen noget om Elektricitetens Frembringelse, nemlig en Opregning af de Maader hvorpaa Elektriciteten kan opvækkes. Her nævnes 1) Rivning, 2) Smeltning, 3) Temperaturforandringer hos nogle (Forf. mener Turmalinen o. desl.), 4) ved Opbrusning og Uddunstning, hos nogle. Her er ganske glemt at Berøringen mellem gode Ledere altid frembringer Electricitet, en efter Videnskabens nærværende Tilstand langt vigtigere Frembringelsesmaade, end de tre sidste blandt de andre. Men havde Forfatteren vildet følge sin sædvanlige Maade, og strax angivet Forsøg til Exempel, maatte han naturligviis være geraadet i Forlegenhed, da dette ikke uden Condensatorens Hjelp kunde skee. Ogsaa heri viser sig den Modsigelse hvori en slet Methode kommer med sig selv. Opregningen er her fremstillet som Hovedsagen, Forsøgene, hvoriblandt adskillige, som henhøre til de spillende, ere kun anførte som Exempler. Dette er aldeles i den ufuldkomne historiske Methodes Natur. Den videnskabelige er genetisk; den lader alt oprinde for vores Øjne og stræber at lade vores Aand efterskabe Naturen selv, hvorved den lettest trænger saa dybt ind i Tingenes Væsen, som det, i Følge dens Evner, er den muligt. Denne genetiske, constructive, Methode er just Experimentalphysikens Ejendom. Alle store Physikere have givet os Exempel derpaa. *Lavoisiers, Voltas, Crawfords* Skrifter ere i denne Hen-

seende meget lærerige; men det største Mesterstykke, vores Tidsalder i denne Henseende har at opvise, er uden Tvivl, *Ritters* Beweisz, dasz ein beständiger Galvanismus den Lebensprocesz begleitet, et Skrift hvori man ledes fra Forsøg til Forsøg, uden mindste indblandet Hypothese, til det evidenteste Bevis, for den Sætning Titelen angiver. Først til allersidst fremkommer en med poetisk Phantasie og Begejstring skrevet Udsigt i hele Universium.[1] Da vi have saa herlige Mønstere at fremvise, saa tør vi vel forlange, at enhver, som ikke er i Stand til at overtræffe dem, bør stræbe at efterligne dem.

Som Exempel, hvor lidet Ordenen er bestemt ved Tingenes Natur, kunde let noget af hvert Kapitel i hele Bogen anføres; men her maa det være nok med nogle af de mærkeligste. I Afsnittet om Physikernes Hypotheser over de electriske Phænomeners Aarsag anføres, i to lange Paragrapher, (§. 21 og 22) hvilke Legemer ved Rivningen faae *E* og hvilke – *E,* og hvorledes man skal undersøge Elektricitetens Art. I tredie Afsnit, om Electrisermaskinen, med Tilbehør, kommer Forfatteren ganske rigtig, *per associationem idearum*, til at handle om Antændelserne ved den electriske Gnist (§. 44), ja et af Forsøgene (det 66de) angaaer endog Gnistens Theorie. I fjerde Afsnit, over Meddelelsen, vises i §. 112 at den elektriske Gnist ikke er saa stor, som man sædvanligt forestiller sig den, og i §. 116 at det elektriske Lys er af samme Natur som alt andet Lys. Man seer ikke engang den løseste Forbindelse mellem Meddeelningens Theorie eller Virkninger, og disse to Sætninger. I §. 221 og 222 afhandles de *Lichtenberg*ske Figurer i Anledning af Elektrophoret. En indvortes Grund hertil kan der dog ikke være; men det skeer blot paa Grund af at man først har frembragt dem paa Elektrophoret. At de i øvrigt kunne frembringes paa alle Skiver af uledende Materier er bekjendt nok. Havde Forfatteren ikke skilt Læren om Galvanismus ganske fra den om Elektriciteten, saa havde han kundet afhandle de *Lichtenberg*ske Figurer, de *Ritter*ske Soedfigurer, Metalvegetationerne, de af *Ritter* først bemærkede Figurer, som den galvaniske Støtte frembringer paa Qvægsølvets Overflade, alt paa et og samme Sted, hvorved Læseren havde faaet

[1] Det er noget meget Characteristisk hos *Ritter* at han saa vel afsondrer det Experimentale fra det Hypothetiske, som næsten altid maa følge til allersidst. De Hypotheser, han ved Enden af sine Skrifter plejer at tilføje, ere det samme hos ham, som *Newtons* Qvæstiones vare for denne store Mand.

langt tydeligere Begreber derom. I Afsnittet om de Instrumenter hvorved meget svage Grader af Electricitet gjøres kjendelige, handles ogsaa om de Opdagelser som vi have disse Instrumenter at takke. Herved ere de mest heterogene Materier blevne sammenføjede.

Efter alt dette kunde man ikke vente andet end at mange af Elektricitetens Love maatte være enten ufuldkomment eller endog falsk fremstillede, af Forfatteren. Mangfoldige Steder i Bogen bekræfte denne Formodning. Den interessante og frugtbare Naturlov, at den frie Electricitet blot forplanter sig paa Overfladerne af Legemerne er, i §. 98, højst ufuldkomment fremstillet, og *Coulombs* herlige Forsøg derover ganske forbigaaede. Forklaringen, som i §. 123 gives over det i §. 98 Foredragne er falsk. Forf. mener nemlig, at en lang Leder modtager mere Elektricitet end en kortere af samme Qvadratmaal, fordi Luften bedre kan virke fordelende paa hiin end paa denne; men *Coulomb* har viist, at dette ganske beroer paa de mathematiske Love for de elektriske Repulsioner og Attractioner, hvilke alle kunne føres tilbage til Ligevægtsloven, og Overensstemmelsen mellem hans Beregninger og Forsøgene (hvoraf jeg selv har repeteret de vigtigste) er saa skjøn, at der ingen Tvivl kan blive tilbage, om begges Rigtighed. Da Spidsernes elektriske Virkning beroer paa Ligevægtsloven, og da denne ikke i sin fulde Udstrækning er fremstillet og anvendt af Forfatteren, saa maatte ogsaa disses Theorie vorde meget ufuldkommen hos ham. Dette sees i §. 132, hvor Spidsernes Virkning ganske indirect og dunkelt forklares deraf at de ingen Nabodele have, som ved deres Repulsion kunde hindre deres Virkninger. Denne Forklaring, som ved første Øjekast blot har den Fejl at være indirecte, vorder, i den Forbindelse hvori den staaer, vildførende; thi i den foregaaende Paragraph har Forf. paastaaet, at de Legemer som ere meest skikkede til Elektricitetens Meddelelse ere mindst skikkede til dens Fordelelse, og anseer derfor Spidserne som de meest skikkede til Meddelelsen, men aldeles uskikkede til Fordelelsen. Men mon det da ikke skeer ved Fordelelsen, at en spids Leder, stillet mod et elektriseret Legeme, udstrømmer den sammes modsatte Elektricitet? Og gaaer der ikke overhovedet en elektrisk Fordeelning foran enhver Meddeelning? Forfatteren har uden Tvivl ikke vildet sagt andet end, at de Legemer, som mest afficeres af Elektriciteten, lettest gaae over til Meddeelning, og derfor vanskeligst kunde holde sig i den Tilstand vi kalde Fordeelning; men han har baade sagt og anvendt

mere. Forklaringen §. 169, hvorefter Ledeglassenes saakaldede Baghold skulde komme af den Elektricitet som Glassets ubelagte Rand under Ladningen maatte have faaet, og ved Udladningen tilbageholdt, er usandsynlig, skjøndt af mange antagen; thi Overfladen af den ubelagte Rand kan umuligen afgive nok til en svag Ladning, og skulde Randen have faaet nogen indvortes Elektricitet, Ladning, saa kan den dog aldrig strække sig vidt, og altsaa heller ikke virke meget. Derimod er det vidst at den belagte Deel beholder endnu megen Electricitet tilbage efter Udladningen, og derved virker fordelende paa Belægningen, hvorefter man vel torde antage, at det var den belagte Deel selv som frembringer Bagholdet.

(Fortsættelsen følger).

Dr. *H. C. ØRSTED*

SLUTNING AF RECENSIONEN OVER ELECTRICITETSLÆRE, GRUNDET PAA ERFARING OG FORSØG, OG SAMMENLIGNET MED DE MEEST BEKJENDTE HYPOTHESER, AF FRIDERICH SAXTORPH,

REGIMENTSCHIRURGUS O. S. V.

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1805. No. 27. P. 419—425. KJØBENHAVN.)

Om Galvanismen faaer Læseren sikkert ingen klar Idee, ved Forfatterens Fremstilling. I § 357 (den første Paragraph om Galvanismus) erklæres, at Metallerne ikke yttre nogen Virkning mod hinanden, med mindre de ere adskilte ved et fugtigt Mellemlag, en Paastand som ganske strider mod *Voltas* bekjendte Forsøg over Metalberøringen. Efter en saadan Vildfarelse er det ikke muligt at komme til nogen rigtig Forestilling om Galvanismen. Man finder ogsaa Ubestemtheden og Usikkerheden i alt det følgende. §. 366 opregner forskjellige Metallers Virkning, ved deres Sammenparring; men uden at det i mindste Maade anmærkes hvilket af dem vorder positivt, og hvilket negativt. Man kan med god Grund antage at Resultaterne af flere Hundrede Forsøg her anføres, uden at enten et ledende Princip angives, eller en Naturlov deraf uddrages, som dog saa let er muligt. §. 367 anføres Forskjellen mellem Metaller, som Muskel- og som Nervebelægning, men uden at nogen Slutning deraf drages. Saaledes ere to af de interessan-

teste Rekker af galvaniske Forsøg ligesom forbrugte uden al Nytte, ja Læseren faaer endog urigtige Ideer om Metallernes galvaniske Vexelvirkning; thi, naar man f. Ex. seer at Spidsglands virker stærkere med Zink end med Sølv, saa troer man naturligviis, at dette vil sige, at det ene frembringer samme Virkning, med Spidsglandsen, i højere Grad end det andet; men dette er aldeles ikke Tilfældet, Zinken vorder positiv, Sølvet derimod negativt dermed. Meget characteristisk for Skriftet er Side 977, hvor Forfatteren, i Anledning af den bekjendte Strid om Benævnelsen af den galvaniske Støttes Poler, meener at man blot behøver vilkaarligen at træffe en Overeenskomst i denne Sag, og at man ikke behøver, som han udtrykker sig, »med *Ritter* ængsteligen at lede efter hvilken Byggemaade« af Støtten, der er den rette. Forfatteren mener, at *Ritters* Afhandling, over denne Materie, intet andet beviser, end at der endnu ingen Erfaring gives, som utvungent var i Stand til at afgjøre Sagen. Forf. vil, at man ikke maa ansee Modstandernes Taushed, som et Sejerstegn for *Ritter*, men at man bør troe, »at de mangle de fornødne Erfaringer til at angribe hans hypothetiske Beviser, og indtil disse haves, ansee denne Stridighed alt for ringe betydende til at indlade sig i.« Dette Sted er atter et træffende Beviis, for den Bogen tillagte Dadel. Forf. synes her at troe, at det er en ubetydelig Sag, hvorledes den galvaniske Støtte er bygget, og det er det vel practisk, men aldeles ikke med Hensyn paa Theorien; thi Forestillingen om Støttens Natur maa bestemmes, ved den Bygningsmaade, man troer er Støtten væsentlig. See her et af *Ritters* hypothetiske Beviser: Den galvaniske Støtte er kun i Virksomhed, for saa vidt den er sluttet; en Støtte som var bygget i en Kreds, saaledes at den af sig selv sluttede sig, vilde altsaa være den naturlig virksomme, og man maa altid tage Hensyn paa denne, naar man vil undersøge noget om Støttens Natur, i dens Virksomhed: nu foregaae alle de chemiske Virkninger, vi tillægge Støtten, i hvert af de fugtige Lag, saaledes, at Suurstofphænomenerne vise sig ved Zinkpladerne, Vandstofphænomenerne ved Kobberpladerne, altsaa maa Suurstofvirkningerne tilskrives Zinkens Indflydelse, Vandstofvirkningerne Kobberets, og naar man slutter Støtten, ved at dyppe to med dens Ender forbundne Spidser i Vand, saa er dette blot at ansee som om man havde gjort en liden Forandring i et af Vandlagene, for destobedre at observere Virkningerne, men ikke som nogen væsentlig Forandring i den naturlig sluttede Kjæde.

Hvo kan kalde den Slutning, *Ritter* heraf drager, at nemlig Zinkpol og Suurstofpol, Kobberpol og Vandstofpol, i en galvanisk Støtte af Zink og Kobber ere Synonymer, ugrundet eller hans Beviis hypothetisk? Mange tydske Physikere have derfor ogsaa, ikke blot ved Taushed, men med udtrykkelige Ord, tilstaaet *Ritter* at han havde Ret. Man burde desuden heller ikke tale om en Mand af saa store Fortjenester som *Ritter* i den Tone som Forfatteren har tilladt sig, især da denne Physiker er en Fremmed. I Paragraph 365 yttrer Forf. den Mening, at de Contractioner, en Frøe viser ved den galvaniske Kjædes Aabning, blot skulde have deres Oprindelse derfra, at Metallerne komme til letteligen at glide frem og tilbage over hinanden, og mener, at det formedelst denne Tilfældighed skeer, at man ikke altid bemærker dette Phænomen. Man maa heraf slutte at Forf. ej alene har forsømt selv at observere det som foregaaer ved disse Forsøg, men at han ikke engang har gjennemlæst andre Physikeres Beskrivelser derover med den behørige Opmærksomhed; thi ellers maatte han vide, at det kommer an paa Frøpræparatets Vitalitet om dette Phænomen skal vise sig eller ej, og at altid Aabningscontractionerne vise sig svagest paa den Side hvor Slutningscontractionerne vare stærkest. Som en Følge heraf maa Forf. ogsaa antage at Aabningsstødet, som man ved den galvaniske Støtte erholder, er et Sandsebedrag. Om alt det, som herved foregaaer, yttres, §. 380, ganske falske Forestillinger. »Kunde det bestemt afgjøres,« hedder det, »at dette Efterslag ikke er et Sandsebedrag, hvilket synes mig rimeligt, fordi det er usandsynligt, at en Kraft, som i den sluttede Kjæde uden Stød gjennemtrænger mit Legeme, og derved ideligen sættes og holdes i Ligevægt med sin Modkraft, skulde i Adskillelsesøjeblikket frembringe et Stød; saa vilde man heri finde et Beviis for, at Galvanismen kan virke i Afstand, eller have Slagviide, om denne endog er nok saa liden.« Forf. glemmer herved ganske, at Ligevægten i Legemet, under Forbindelsen med Støtten, forstyrres ved Indvirkningen af dens modsatte Poler, hvilket ved alle Sandseforsøgene bevises; intet er altsaa naturligere end, at denne Indvirknings Ophøren maa være ledsaget af en Bestræbelse efter den gamle Ligevægt, og at denne Bestræbelse maa yttre sig i Fornemmelsen, paa en Maade som er den modsat, hvormed Ligevægtens Forstyrrelse yttrede sig, ved Indtrædelsen i Kjæden. Hertil kommer endnu *Ritters* Opdagelse, at Fornemmelserne, som man i den galvaniske Kjæde har, ved

Aabningen gaae over til det modsatte, om hvis Rigtighed Forf. paa flere Steder, yttrer Tvivl. Han vil gjerne reducere alle de Forsøg, hvorpaa hin Opdagelse grundes, til Sandsebedrag. Lykkeligviis har *Ritter* siden den Tid fundet at selv Metallerne, som have lidt en Forandring i den galvaniske Kjæde, ved Ophævelsen af samme, gaae over til den modsatte Tilstand. Den Temperaturforandring, som *Ritter* først opdagede paa sit Legeme, naar det sættes i Forbindelse med Støtten (andre havde allerede fundet den i den enkelte Kjede) vil Forfatteren ligeledes gjøre til et Sandsebedrag; men ogsaa denne Forandring kan vises paa uorganiske Legemer; Side 1025 anfører Forf. selv Exempler derpaa. Naar man vil udgive noget for Sandsebedrag, bør man dog vise hvorledes dette Sandsebedrag er muligt, ja sandsynligt; thi ellers kunde hele vor Naturvidenskab erklæres for Sandsebedrag. De som sætte stor Priis paa en saadan Skepticismus, burde betænke, at de, hvergang deres Tvivl er ugrundet, selv have gjort sig skyldige i et Fornuftbedrag. Mange Physikere troe at vise en særdeles Klogskab, ved ikke at ville stole paa Sandsernes Udsagn, og paastaae, ikke selv at føle noget saa bestemt, som det andre have indbildt sig. Jeg har selv oftere anstillet Forsøg med saadanne, og mærket at man meget let kan afstumpe sine Sandser, for de finere Fornemmelser, ved Uvillighed til at bemærke, ligesom man ved Villien kan gjøre sig haard mod Smerter, og da behøver man blot at forstærke den Kraft, hvormed virkes, for at bringe dem til at føle det samme som andre, ved en mindre Kraft vilde have bemærket.

Striden over Vandets Sammensætning er fremstillet fra et falsk Synspunkt. Forf. begynder og slutter §. 407 med den Bemærkning at *Ritters* Forsøg ikke ere stærke nok til at kuldkaste de Forsøg, hvorved de Franske Chemikere have godtgjort Vandets Bestanddele. De galvanisk-chemiske og de antiphlogistiske Forsøg ere aldeles ikke i Strid med hinanden; de bevise alle, at man af Vandet kan udvikle bestemte Portioner af Vandstof og Suurstof, og at man, ved at forbinde disse to Materier med hinanden, kan forvandle dem til Vand; men om man nu lettest forklarer alle her forekommende Phænomener, ved at antage, at Vandet i det det binder de to modsatte Arter af Electriciteten, (jeg taler det gamle Sprog) forvandles til Suurstof og Vandstof, eller om Forklaringen blev mere fyldestgjørende, naar man antog, at Vandet altid indeholder hine to Substantser, og at kun Electriciteten tjener til at skille dem fra hin-

anden, det er Spørgsmaalet. Det er to Hypotheser, som staae lige over for hinanden. Den ene har Anciienniteten for sig, hvilket hos mange gjelder meget i Videnskabernes Rige, den anden derimod har det for sig, at den fuldkommen naturligt, og uden al Tvang, passer til Phænomenerne. Men det er desværre en alt for almindelig Fordom, at man skal opbringe mathematiske Beviser mod en gammel Hypothese, *(beatus possessor)* og saaledes betage mange Naturgrandskere sig selv den Aandsfrihed, der er saa nødvendig i al Sandheds Undersøgelse. Forf. har i øvrigt fremstillet Sagen meget ufuldstændigt. *Ritters* Erklæring over sine første Forsøg, *Vauquelin* og *Fourcroys* Forsøg mod ham, hans fortræffelige Forsvar, derom findes intet her, uagtet det var trykt i Begyndelsen af 1802. Siden den Tid have adskillige af *Ritters* nyere Forsøg endnu gjort hans Hypothese sandsynligere; thi han har viist, at Metaller, ved den galvaniske Støtte, kan faae en Polaritet, hvorved den ene Deel vorder mere brændbar, den anden mindre end før, men at de lidt efter lidt atter tabe denne electriske Differenz. Her har Metallerne forandret saa betydeligen deres chemiske Natur, ved at erholde en electrisk Polaritet, er det ikke højst sandsynligt at Vandets Forandring gaaer for sig efter samme Princip? Denne Bemærkning vil ikke forekomme dem ubetydelig, som vide, hvad en Naturlovs Almindelighed vil sige.

Til de Exempler paa Ufuldstændighed, som allerede i Forbigaaende før ere anførte, vil jeg endnu kun føje to: *Coulombs* Electrometer er ganske af Forf. forbigaaet, uagtet det er det nøjagtigste, til finere Forsøg, som existerer. *Æpini* skarpsindige og berømte Theorie er ikke bleven nævnt, uagtet mange ganske ubetydelige have faaet Plads.

Registeret mangler, ligesaa meget, som alt det foregaaende, den sande Orden. Fra Ordet Smeltning henvises man til Ordet Metaller. Paa Electricitet finder man, »Electricitet lignende Yttringer hos de dyriske Legemer,« medens man under D. finder, »dyriske levende Legemer yttre Electricitet« (med Henviisning paa et ganske andet Sted). Videre finder man under E. i denne Electricitetslære »Electricitetens Meddelelse,« men ved Electricitetens Fordelelse henvises man til F. Under Forsøg findes »Forsøg med Electricermaskinen« anførte; men næsten paa hver Side i Bogen tales om Forsøg, og til disse er der hverken henviist eller kunde dertil henvises.

Endeligen, hvad Stilen i foreliggende Lærebog angaaer, da er den ucorrect, og mangler Præcision og Renhed, hvilket man allerede kan see af de Exempler vi her, af andre Aarsager, have anført.

DR. *H. C. ØRSTED*

SVAR[1]

(KJØBENHAVNSKE LÆRDE EFTERRETNINGER FOR AAR 1806. No. 1. P. 14—16. KJØBENHAVN.)

Den forstandige Læser vil neppe forlange, at jeg skulde indlade mig i nogen videnskabelig Forhandling med Forfatteren til foranstaaende Antikritik. Kun et Par Bemærkninger, som angaaer noget Factisk, vil jeg tillade mig, overladende det dem, som denne Strid nærmere maatte interessere, ved en Sammenligning mellem Recension og Antikritik, selv at opdage de forunderlige Fordrejelser eller Misforstaaelser, hvori Hr. *S.* har gjort sig skyldig.

Forf. beskylder mig for en Anachronismus, fordi jeg har dadlet, at han ikke havde anført Metalberøringen blandt Maaderne, at opvække Electricitet. Han paastaaer nemlig, at *Volta* ikke, førend ved Slutningen af 1801, evident havde bevist at Metalberøringen frembringer Electricitet, saa at han umuligen kunde tale derom i en Bog som blev leveret til Trykken i samme Aar. Enhver som vil eftersee *Grens* neues Journal der Physik B. 3 S. 479–487 og B. 4 S. 107–135, hvilke udkom i Aaret 1797, vil finde Metalberøringselectriciteten fuldkommen vel der bevist. At Hr. *S.* ikke den Gang strax blev overbevist, er neppe *Voltas* eller Experimenternes Skyld.

Hr. *S.* søger heel igjennem, i sin Antikritik, at formaae Læseren til at troe, at jeg blot havde bedømt ham efter den nyere Philosophies Principier, at jeg foragtede Erfaring, og at de experimentale Undersøgelser just ikke vare min Sag. Man behøver blot at gjennemlæse min Recension for at see, at jeg har bedømt Formen i Hr. *S's* Bog efter Logikens almindelige Love, hvilke ikke ere afhængige af noget philosophisk System, og at jeg har bedømt det Materielle efter de physiske Erfaringer. Da jeg har anført *Lavoisier*, *Volta* og *Crawford* blant Mynsterne for den experimentale Methode, saa kunde Hr. *S.* selv let have sluttet sig til at man ikke behøvede

[1] [En »Antikritik« fra Forfatteren til den anmeldte Bog findes i »Kjøbenhavnske lærde Efterretninger« umiddelbart forud for dette Svar.]

at høre til en vis philosophisk Skole, for at tilfredsstille mine Fordringer i denne Henseende. At jeg bygger Electricitetslæren, som enhver anden Deel af Experimentalphysiken, paa Forsøg og Erfaring maatte Hr. *S.* vide af mine Forelæsninger, hvor jeg sikkert ikke beviste een eneste Naturlov af blot speculative Grunde. I sine Angreb paa mig, som Experimentator, taler Hr. *S.* som næsten overalt ellers ubestemt, undtagen paa eet Sted, hvor han paastaaer, at de Forsøg jeg her har anstillet, for at bevise, at en Leder som havde erholdt en Polaritet i den galvaniske Kjæde, ved sin Udtrædelse af samme, omskifter sine Poler, skulde være falden maadeligt ud. Hr. *S.* har seet dem ved mine Forelæsninger, hvor jeg havde den Ære at see mange af vores indsigtsfuldeste Naturgrandskere. Jeg erklærede ofte, ved disse Forelæsninger, at dersom nogen Videnskabsmand ikke havde fundet sig tilfredsstillet, ved de Forsøg som anstilledes under Foredraget, var jeg villig, med ham i Særdeleshed, at gjentage dem. Blev Hr. *S.* altsaa ikke den Gang overbeviist, hvorfor benyttede han sig da ikke af mit Tilbud, eller gjentog selv Forsøgene hjemme? At han nu siger, at de faldt maadeligt ud, uden at kunne sige, om de ere rigtige eller ikke, gjør ham ingen Ære, og mig ingen Skam. For Resten har Hr. *S.* gjort et meget uhældigt Valg, da han just udsøgte denne Gjenstand, til at opvække Tvivl om min Experimentatorduelighed; thi just de hidhenhørende Forsøg, har jeg anstillet med *van Marum* i Holland, og havt den Lykke at overbevise denne Physiker, som før tvivlede om deres Rigtighed. Over vore Forsøg har han givet en Beskrivelse (i *van Mons*'s Journal) hvilken jeg skal levere oversat, i Nyt Bibl. for Physik, Medicin og Oeconomie.

Hvorvidt den opmærksomme Læser, efter disse Oplysninger, vil finde noget Værre end Enfoldighed i Hr. *S*'s Antikritik, vil jeg ikke afgjøre. Jeg havde sikkert holdt de fleste af disse for overflødige, dersom jeg ikke havde erfaret, at adskillige Personer fandt deres Regning ved, at udgive mig for en blot Naturphilosoph, fordi jeg i Philosophien har fundet noget Andet og Mere end de, De troe derved at kunne afvise enhver nyere Opdagelse, som ikke vil passe til deres Theorier, naar jeg kun først har foredraget den her. Jeg beder saadanne, i det mindste fra nu af, at være overbeviiste om, at jeg altid skal møde dem paa Erfaringens Vej. Maaskee at denne Erklæring, nu da jeg i 2 Aar har havt den Lykke, at see saa mange af vore indsigtsfuldeste Mænd ved mine Forelæsninger,

kunde ansees for mindre nødvendig, men ganske overflødig er den maaskee ikke, og altsaa takker jeg Hr. *S.* for at have givet mig Anledning til samme.

DR. *H. C. ØRSTED*

OM OVERENSSTEMMELSEN MELLEM DE ELEKTRISKE FIGURER OG DE ORGANISKE FORMER

AF DR. ØRSTED

(DET SKANDINAVISKE LITTERATURSELSKABS SKRIFTER. BD. 1. P. 1—22. KJØBENHAVN 1805.)

Den mærkværdige Lighed som de Figurer, Elektriciteten frembringer paa bestøvede Overflader, have med de organiske Væseners Former, har allerede ofte tildraget sig Naturgrandskernes Opmærksomhed; men den fulde Sammenhæng, mellem hine og disse, have de ikkun ufuldkomment kundet antyde, da først nogle af den nyeste Tids elektriskchemiske Opdagelser ere i Stand til, at sætte denne Sammenhæng i et klarere Lys.

Grundformen for den positive Electricitet er det radierende Punkt, for den negative derimod Cirkelen; saaledes, at den ene synes at udgiøre det Indvortes, den anden det Udvortes, den ene det fra sit Centrum til alle Sider udstraalende Punkt den anden den begrændsende Peripherie. Elektricitetens naturlige Tegn er altsaa en Cirkel med sine Radier, Tegnet for den positive Elektricitet det straalende Punkt, for den negative Punktet omgivet med concentriske Cirkler. Upaatvivleligen fortjenne disse Tegn vores fuldeste Opmærksomhed; thi de komme igien overalt, og hvo veed om ikke hele Naturens Mathematik ligger skjult i dem! Saameget er i det mindste indlysende, at de ligge til Grund for alle elektriske Former, og at disse ere Naturens Grundformer haaber jeg, i det følgende, vil tydeligen vise sig.

Drager man, med den positiv ladte Conductor af den Leydner Flaske, en Linie, paa en sletledende Overflade, og derpaa bestøver den, saa erholder man en til alle Sider udstraalende Linie, som paa det meest træffende ligner en Vegetation, drager man derimod paa samme Maade en Linie med den negative, saa erholder man en Samling af parallele Linier;[1] det, som for det enkelte Punkt blev

[1] At man undertiden erholder en Rekke af opfyldte Cirkler, er vist nok; men, ved mine Forsøg, har dette ikke været det almindelige.

Cirkelperipherien, bliver for Linien Paralleler. Disse Paralleler afbilde, paa en umiskiendelig Maade, Plantens indvortes Form, de med hverandre parallele Fibrer.

Bringer man en opløst Metalkalk, paa behørig Maade, i Forbindelse med den elektriske Støtte, reducerer (desoxyderer) Metalkalken sig ved den Pol som udvikler Vandstof af Vandet, og antager tillige en vegetativ Form, der ofte ved sin Skiønhed giver Øjet det behageligste Skuespil. Vælger man til dette Forsøg en Metalkalk som endnu kan forbrændes fuldkomnere, f. Ex. Blyet, saaledes som det findes i det æddikesure Bly, saa erholder man ved Suurstofsiden en høistforbrændt (indtil Maximum oxyderet) Blykalk, som skiller sig ud af Opløsningen, men uden at antage hiin vegetative Form, dens Overflade er jevn, eller begrændset af parallele Linier.[1] Undertiden ansætter den sig vel ogsaa i bestemte Figurer, men disse ere ikke ramificerede som de positive, men have langt mere Overeensstemmelse med de negative. Saadanne Vegetationer erholder man ligeledes, naar man holder Lederne af en elektrisk Støtte i Flammen af et Lys, hvor den sig ansættende Soed viser sig ramificeret paa Lederen fra Vandstofpolen, hvorimod den danner mere conglomererede Figurer paa Suurstofpolens Leder. De have mere Lighed med Plantens Rødder end med dens Grene. I de meest usammensatte, reneste Forsøg, der egentligen tjene til Basis for alle den nyere Physiks chemiske Opdagelser, finde vi altsaa Reductionsproces (Desoxydationsproces) forenet med Vegetationens Udvortes Form, hvorimod Forbrændingsprocessen ledsagedes af en Form, hvis Grendse er Cirkelperipherien, naar den gaaer ud fra et Centralpunkt, parallele Linier, naar den gaaer ud fra en Centrallinie, det er vi see i den Normen for [en] Plantes indvortes Form. Vi bør altsaa vente, at finde samme Formening igjen overalt i Naturen, i det vi antage, at med samme Kraft maa følge samme Form, hvor ikke fremmede Kræfters Indvirkning giør en Forandring deri.

Vi behøve blot at kaste et Blik paa Naturen, for at finde vores Paastand bekræftet. Planten lever kun ved Soellysets Indflydelse,

[1] Den negative Pol af den elektriske Støtte er den som udvikler Vandstofgas, den positive den som udvikler Suurstofgas. Underligt kunde det synes, at den positive Pol af den elektriske Støtte just udrettede det som den negative Elektricitet, og omvendt; men man erindre sig kun den Grundlov: at en Art af Elektricitet altid opvækker den anden, sin Modsatte, og man vil see hele Tvivlen opløse sig. Vandstoffet maae da ansees som Vandets positive Pol, just fordi det træder op ved Støttens negative Leder, og omvendt Suurstoffet er Vandets negative Pol, fordi den træder op ved Støttens positive.

og under denne udvikler den bestandig Suurstofgas, desoxyderes eller reduceres. Samme Form og samme chemiske Proces som i den electriske Virkning vare forbundne, ere det ogsaa her. Inden fra maa derimod Planten oxydere sig. Dette følger allerede deraf at den uden fra desoxyderer sig, hvorved den ellers maatte bringes til Desoxydationens Maximum, og ophøre at være en Organisation, hvortil et Vexelspil af Kræfter er nødvendigt. Men foruden denne Grund gives der en anden, hentet af Plantesafternes egen Natur. Disse ere nemligen suure, og de som ikke ere dette i en mærkelig Grad, ere dog tilbøielige dertil, saa at de ved Gjæring altid forvandles i Syrer. Vi opdage altsaa den samme Overensstemmelse mellem Form og Kraft i Plantens Indvortes som i dens Udvortes, og i begge den fuldkomneste Lighed med det vi have seet i Electriciteten. Vi kunne endnu lægge til, at Plantefibrerne kun, fra en Side betragtet, viser sig som Paralleler, nemlig efter Længden; i Gjennemsnittet derimod er Cirkelen den herskende Figur, og nøder os til at erkjende det negative i Plantens Indvortes, i enhver Retning.

De samme store Forhold, hvori de elektriske Former træde frem i den vegetative Natur, møde os atter i den animaliske. Men Dyret er Plantens Modsætning. Som denne vender sine Ramificationer ud og sine parallele Linier ind ad, saaledes bestaaer omvendt Dyrets Overflade af Paralleler eller Cirkler, hvorimod dets Indvortes er et Væv af Ramificationer. Men er ikke Dyrets chemiske Forhold ligeledes det omvendte af Plantens? Med sit Aandedræt er Dyret begrebet i en bestandig Forbrændingsproces, hvorimod Cirkulationen af Blodet hvert Øieblik paa ny reducerer det, og forbereder det saaledes til atter at vorde forbrændt i Lungen. Dyrets og Plantens Liv er altsaa begge en uafbrudt Kamp mellem Forbrænding og Reduction, kun med den Forskiel at hos Dyrene Forbrændningsprocessen gaaer fra uden ind ad, Reductionsprocessen fra inden ud ad, hvorimod hos Planten netop det omvendte Forhold finder Sted.

Gaae vi videre, og betragte Fordelingen af Forbrændings- og Reductionsprocessen i Organisationerne, saa opdage vi letteligen, at Forbrændingsprocessen hos Dyret er den herskende i Brystet, og de andre Dele som meest umiddelbar erholde Blodet fra samme, hvorimod Reductionsprocessen er det Fremtrædende i Extremi-

teterne. Men er ikke Extremiteterne en begyndende Ramification, det Vegetative hos Dyret? Er derimod ikke Plantens nederste Deel, Stamme og Rod, omvendt den hvori Forbrændingsprocessen er den herskende? Planten er saaledes ogsaa, hvad oven og neden angaaer, det omvendte Dyr. Denne Modsætning mellem de to organiske Naturriger, er ingen gandske ny Bemærkning, allerede for lang Tid siden, have skarpsindede Naturgrandskere erklæret Roden for den omvendte Mave, Maven vendt ned og ud ad.

Dyr og Plante ere altsaa Modsætninger, og denne Modsætning viiser sig ikke alene i deres Forma, og i de chemiske Processer som foregaae i de levende Organisationer, men selv i deres fra Organisationen løsrevne Bestanddele. Saaledes udvikler sig af de gjærende Plantesafter Syre, af de gjærende dyriske Safter, Alkali.

En anden Modsætning, der lettest oplyses ved Exempler af Planteriget, er Kjøns-Modsætningen. Dersom man med *Linnee*[1] tør ansee Pistillen som Fortsættelsen af Plantens Marv, Stamina som Fortsættelsen af den træede Deel, saa er aabenbar Kjønsmodsætningen en Modsætning af Plantens almindelige + og −. Befrugtningen blev altsaa en Udladning, af samme Art som den elektriske, en Paastand hvormed jeg aldeles ikke vil sige at have forklaret Befrugtningen, hvori nødvendigen alle Naturens Kræfter maa spille. Anvendelsen heraf i den dyriske Physiologie er let, og kan gjøres af enhver, som har forstaaet det Foregaaende.

Vi have nu, tør jeg haabe, opdaget Hovedmodsætningerne i Dyr- og Planteformerne, men under enhver af disse gives der en Uendelighed af underordnede, hvoraf hver atter har sine underordnede, og saaledes i det Uendelige. Gandske udtømmende at opstille disse er ligefrem umuligt, selv en vidtløftigere Udførelse deraf, end den vi her have givet, vilde udgiøre et Hovedstykke af Physiologien. Jeg vil blot nævne som en af de meget frappante Modsætninger i Detaillet, Haaret som en Vegetation paa Dyret. Saadanne Modsætninger maae naturligviis forvirre den som ikke er vandt til at orientere sig i den Uendelighed af Modsætninger, af + og −, som forekommer i ethvert større + eller − selv. −

Fra et andet Punkt vil man maaskee endnu snarere giøre os Indvendinger, nemlig fra de Dyr og Planter hvor de opviste Modsætninger synes at forsvinde, nemlig fra de ufuldkomnere Dyr og Planter; men man erindre sig kun, at Dyr og Plante er en Mod-

[1] [ɔ: Linné.]

sætning, saa vil man let see, at paa Indifferentspunktet maa staae de ufuldkomneste Dyr ligesaavel som de ufuldkomneste Planter.[1] Derfor kan hverken den positive eller negative Form ret vorde fremtrædende, men Mangel af bestemt Form vil være det Karakteristiske hos dem.

Efter det vi hidindtil have opviist, ere vi nu berettigede til at ansee den Forbrændnings- og Reduktionsproces, som i en evig Vexelkamp giennemtrænger enhver Organisation, som Naturens formende Proces.

Men en formende Proces forudsætter et Stof; thi den rene Suurstof eller Vandstof viiser intet andet end Tendenz til alle Former, Gasform, deres Forening, Vandet, intet uden Indifferenz mod al Form, Fluiditet. Dette Stof maa bestandigen tilføres Organisationen, som Næring. Med andre Ord, den formende Proces forudsætter en ernærende. Hvori denne ernærende Proces bestaaer, findes letteligen ved et Blik paa det Hele. Hos Dyret er det aabenbar Stickstoffet, hos Planten Kulstoffet, som udgiør Hovedmaterialet, en Paastand hvorom de chemiske Analyser paa det fuldkomneste overbeviise os. Skulde det end lykkes Chemien at bevise, at Stickstof og Kulstof ikke ere det hvorfor man hidindtil har holdt dem, saa vil deraf intet flyde, som kunde stride mod den virkelige Forskiel, der finder Sted mellem Dyrets og Plantens Bestanddele, eller rettere sagt chemiske Forhold. En saadan Opdagelse kan blot give os en fuldkomnere Indsigt, og maaskee nøde os til at bruge andre Udtryk, end Videnskabens nærværende.

Da denne nærende Proces ikke er Gjenstanden for nærværende Afhandling, men blot maa berøres som nødvendig til at forstaae den formende, saa vil jeg nøies med, her endnu at tilføie nogle faa Bemærkninger.

For de Deele af det dyriske Legeme hvor den ernærende Proces foregaaer, synes enhver Materie umiddelbart tjenlig, det er ernærende, i den Grad som den indeholder Stickstof, inciterende i den Grad som den indeholder Vandstof. I det mindste ere de meest animaliske Spiiser de meest nærende, hvorimod de Materier hvori Vandstoffet har Overhaand, som Alkohol, Naphta, ætheriske Olier o. s. v. høre til de meest inciterende vi kiende. Phosphoren hører ligeledes til de allermeest inciterende og allermeest brændbare. At Chemisterne endnu ikke have fundet Vandstof i denne Substants,

[1] *Steffens* Indledning til sine Phil. Forelæsninger.

kan ikke hindre os fra at stille den ved Siden af de andre særdeles brændbare Stoffer. Suurstoffet er, i det mindste saaledes som den repræsenteres af Syrerne, for Ernæringsredskaberne, det deprimerende. Alkalierne, som disses Modsætning, ere derimod umiddelbart inciterende. Hvad Kulstoffet angaaer mangler os allermeest Forsøg. Imidlertid tør vi formode at Kulstoffet som Stickstoffets Modsætning, virker retarderende, i den dyriske Næringsproces. For saavidt dens Qvalitet kunde vorde herskende (forsaavidt som den kunde vorde characteriserende Bestanddeel) vilde den derfor vorde Gift, for Dyret. Derfra Plantegifterne. Merkværdigt er det, at de dyriske Gifter, hvori sikkert Azoten er det herskende, efter *Fontanas* Erfaring, ikkun virke udvortes, nemlig i aabne Saar, men ikke dræbe naar de indgives. Plantegifternes Virkning udvendig er kun lidet undersøgt, men er neppe betydelig. At Planten kan udvikle Gifter, hvori Kulstoffet ikke er det Herskende, og Dyret saadanne hvori Stickstoffet ikke er det, forstaaer sig af sig selv, og derfor kan det her sagte ikke anvendes paa alle Dyr- og Plantegifter.[1]

I Respirationsredskaberne, som Ernæringsredskaberne, modsat, maa det omvendte Forhold finde Sted. I disse er Suurstoffet det inciterende, Vandstoffet det deprimerende, Kulstoffet (i Aaresystemet) som det her hidhørende, er der netop det nærende, i det samme bestandigen afgiver Materialet for Respirationen (til at danne Kulsyregas). Azoten maa derimod her ansees som det hemmende, og animaliske Gifter[2] træde nu frem som Beviser paa, at Stickstoffet her er det samme som Kulstoffet i Ernæringsredskaberne. At Kulstof og Stickstof begge, inspirerede som Gas eller i gasagtige Forbindelser, ere dræbende, maa tildeels forklares af deres privative Virkning. Dog synes Kulstoffet der at yttre Virkningen af en Gift, hvilket let forstaaes deraf at Aandedrættets Hensigt er at afsondre Kulstof, hvorimod den inspirerende Kulstof umiddelbart sætter sig. Suurstof og Vandstof, Kulstof og Stikstof ere altsaa her atter opviiste som de 4 chemiske Elementer, de første

[1] At Planter ogsaa nære, strider ikke de her fremsatte Meninger om Kulstoffet mod; thi deels indeholder Planterne mere eller mindre Stickstof, deels er Kulstoffet i alle de nærende Plantedeele indifferentieret ved Vandstof, og det er kun vore chemiske Forsøg, som udbringe Differentsen Kul deraf. Om Rigtigheden af denne Paastand overbevises vi ogsaa der ved, at de Græsædende Dyrs Kjød er saa rigt paa Stickstof, som det dog kun kan have erholdt af Vegetabilier.

[2] At *Fontana,* ved den chemiske Analyse, ikke har fundet andet i den dyriske Gift end Gummi, beviser vel mod Analysen, men intet mod den her fremsatte Mening.

coresponderende Elektricitetens, de to sidste Magnetismens Modsætning, saaledes som vores store Naturgrandsker *Steffens* først har beviist det. Kulstof og Stikstof viser sig i den chemiske Aktion lig Magnetismen i Naturen som det i sig selv Bestemte, formede; Suurstof og Vandstof, lig Electriciteten, som det evig Foranderlige, til nye Former stræbende. Ved ingen af dem alene kunde Naturens Liv bestaa. Den ene af disse Modsætninger vilde forstene sig i en eneste bestemt uforanderlig Form, den anden vilde, naar den ingen Modstand fandt, ile fort fra en Form til den anden uden at lade nogen af dem komme til, endog den korteste Varighed. Formen kommer altsaa kun frem ved Vexelkampen mellem de chemiske Repræsentantere for Elektricitet og Magnetismus, dog saaledes at Kulstof og Stickstof maa betragtes som det Formede, Suurstof og Vandstof som det der former. Disse Former, hvilke vi her have opvist som Forbrændningens og Reductionens Ledsagere, forekomme paa nye i den anorgiske Natur. *Steffens* har allerede giort opmærksom paa hvorledes det kornede Brud meest forekommer blandt de Mineralier, han i Følge sine Opdagelser hensætter under Kieselrekken, hvorimod det straalede er det herskende i dem som henhøre under Kalkrekken. Men Kalkrekken er den alkalinske, Kieselrekken derimod nærmer sig Syrerne,[1] eller den første nærmer sig Vandstofpolen den sidste Suurstofpolen. Samme Physiker har ligeledes giort opmærksom paa, hvorledes det straalede Brud er det herskende hos de cohærente skiøre Metaller, hvorimod det kornige kun findes hos de mere kohærente og, at det straalede Brud svarer til de positiv elektriske Figurer, og det kornede til de negative. Kilden til denne store formende Proces, som saaledes virker gjennem hele Jordkloden, maa upaatvivleligen søges i dennes Construction. Afvexlende Lag, af kulstof- og stikstofholdige Materier danne dens Overflade, saa vidt vi have kundet trænge ind deri. At en saadan Afvexling tjener til at begrunde en elektrisk Proces, maa enhver indsee som kiender Constructionen af et saakaldet galvanisk Batterie. De kulstofholdige Materier danne de negative, de stickstofholdige de positive Leed. I de kulstofholdige Lag findes Resterne af Forverdenens Vegetation, i de stickstofholdige, de af Forverdenens Dyr.[2] Denne Jordens mærkværdige

[1] Man sammenligne hermed hvad jeg har sagt om Jordarterne og Alkalierne i min Recension over *Gadolins* Indl. i Chem. i Skand. Museum. [Denne Udg. Bd. 3. P. 51.]

[2] Man glemme ikke at den negative Pol af den elektriske Støtte frembringer den positive Proces og omvendt.

Construction gaaer ikke alene fra dets Centrum til dets Peripheri, den gaaer, under en anden Form, fra Nord til Syd. Mod Norden er Kulstoffet det herskende, som den uhyre Mængde af Skove, Tørvemoser, Stenkul o. s. v., betegner, mod Syden møde vi hyppigere Stikstoffet, hvorpaa de talrige Koralbjerge give Beviset. Her at udføre alt dette vidtløftigere, vilde være gandske uden for min Plan, jeg tør vel desangaaende beraabe paa *Werners* og *Steffens* store Opdagelser, hvorom man, i den sidstes *Beyträge zur inneren Naturgeschichte der Erde,* finder videre Oplysning. Her nøjes vi med det Resultat, at Kulstof og Stikstof fremtræde paa Jorden selv som Magnetismens Repræsentantere, og lægge Grunden til en elektrisk Proces, der dog ligger altformeget bundet i Magnetismens Bestemthed, til at træde frem, som formende Proces, førend en udvortes Kraft løsrev den.

Denne udvortes Kraft er Lyset. At Solens Lys virker desoxyderende paa vores Klode, er bekiendt nok, og om man end ingen anden Grund havde derfor, end den at Planterne ved Dagens Lys afgiver Suurstof, var dette allerede nok. Ved Lysets Bortgang, kan derimod den Forbrændningsproces som Luftens Suurstof uophørlig søger at opvække, have sit frie Spil. Dagen er altsaa desoxyderende, Natten oxyderende. Det samme Forhold kommer igjen i det større mellem Sommer og Vinter. Kort fra Øst til Vest, gaaer en bestandig Forbrændings- og Reductionsproces, den samme elektrisk chemiske Proces, som vi have opvist i Dyr- og Planteriget.

Steffens's herlige Idee, at betragte Suurstof og Vandstof som Repræsentantere for Øst og Vest, Kulstof og Stickstof, som Repræsentantere for Nord og Syd, bekræfter sig altsaa paa det fuldkomneste, saa paradox den end maatte forekomme alle dem der ikke vare indviede i den nyere Physik.

For os bliver der det faste Resultat, at den elektriske chemiske Proces er hele Jordens formende Proces, og at Jordens Form, de fire Verdens Egne, bestaaer ved Striden mellem denne formende Proces, og Jordens allerede antagne Form, Magnetismus.

For at kaste endnu mere Lys over det hele, vil jeg tilføie nogle Oplysninger.

Shelling[1] har viist at der i Materiens Konstruktion, af Attraktiv- og Repulsivkraften, maa destingueres tre Momenter. Det første hvori disse to Kræfters Modsætning blot finder Sted under Liniens Form, det andet hvori den er under Overfladens, det tredie hvori

[1] [ɔ: *Schelling.*]

begge disse gjennemtrænge sig, og danner saaledes Rummets og Materiens sidste Dimension, eller Dybden. Hvergang et Legeme frembringer i et andet en indvortes Forandring, hvorved Materien egentligen reconstrueres, maa en eller flere af disse Actioner paa ny træde frem. Saaledes yttrer Længdefunktionen sig som Magnetismus, Bredefunctionen som Elektricitet, Dybdefunctionen som Gjennemtrængelse eller chemisk Proces. Enhver af disse dynamiske Processer, er Vexelspillet af de modsatte Grundkræfter, under en anden Form. Overgangen til Form er det, naar et magnetisk, electrisk, eller chemisk Plus og Minus opvækkes i et Homogent, eller med andre Ord, naar Indifferentsen gaaer over til Indifferents[1]. Vandets Overgang i Vandstof og Suurstof, og Vandstoffets og Suurstoffets Tilbagegang til Vand, er et blandt de utallige Exempler herpaa. Phænomenet af Indifferentieringsakten er Lyset, dette viser sig tydelig naar de chemisk eller elektrisk + og − ophæve hinanden, og Nordlysene synes endog at give det empiriske Bevis for at Magnetens Indifferentiering ligeledes giver Lys. Men er Lysets Fremtræden Phænomenet af en Indifferentiering, Formstilintetgiørelse, saa maa Lysets Forsvinden igien være ledsaget med Differentiering, Formning. Rigtigheden af denne Paastand viser sig tydelig i de meest bekiendte Experimenter. Det vilde være overflødigt her vidtløftigt at udføre, hvorledes det ufarvede Lys med sin Differentiering (Brydning) gjennem Prismet gaaer over i Farver, hvorledes det frembringer Forbrændning og Reduktioner, hvorledes Vegetationens Udvikling er afhængig deraf, hvorledes Krystallisationer derved befordres. Dette alt findes afhandlet paa mangfoldige Steder. Her vil jeg blot giøre opmærksom paa, hvorledes Lyset ved sin Differentiering giennemløber alle Formerne af Materiens Konstruction i tre forskjellige Processer. Den første Grundlov for Lyset er at dens Action udbreder sig i rette Linier, eller at den staaer under Formen af den første Dimension. I det Lyset støder paa et uigjennemsigtigt Legeme, og derved tildeels forsvinder, opvækker den nødvendigviis en indvortes Virkning i Legemet; thi for at ophæve Lysets Virkning, maae en anden Kraft virke derimod, som den modsat. Til Oplysningsacten udenfra svarer altsaa en virkelig Formørkningsact inden fra. Heri bestaaer den første Linies + og −. Brydes den retliniede Lysstraale, igjennem Prismet, saa opstaaer en nye Action, hvis Phænomen er Farvebilledet. Retningen af denne Action er just den perpen-

[1] [ɔ: Differents.]

dikulaire mod hin første rette Linie. Farveprocessen er altsaa den af den anden Dimension eller Overfladens. Falder endeligen dette i Differenz overgangne Lys paa et chemisk let foranderlig Materie, saa opvækkes derved paa den røde Pol af Farvebilledet, som *Ritter* har beviist, en Forbrændning, paa den violette en Reduktion, eller med andre Ord, der hvor Lysets første og anden Aktion gjennemtrænge hinanden, opstaaer den tredie, den chemiske.

Lyset viser sig saaledes som det formende Princip i Naturen, og det samme som aabenbarer os alle Former, er det som selv giver alting Form og Farve.

Ved dette korte Omrids, har jeg blot vildet antyde den Sammenhæng som vi over hele Naturen finder mellem Kraft og Form. Jeg ønskede derved at forberede udførligere Undersøgelser, over denne vigtige Materie. For disse kunne de her fremsatte Ideer nu tjenne som en Indledning, der lader overskue det Heele, skjøndt den videre Udførelse vel torde gaae en anden Vei, end disse foreløbige Betragtninger.[1]

NYE UNDERSØGELSER OVER DET SPØRGSMAAL: HVAD ER CHEMIE?

AF DR. H. C. ØRSTED

(DET SKANDINAVISKE LITTERATURSELSKABS SKRIFTER. BD. 2. P. 240—63. KJØBENHAVN 1805.)

Efter at saa mange Mænd af Talenter, gjennem flere Aarhundreder saa ivrigen have stræbt, at uddanne Chemien, kunde det, ved første Øjekast synes latterligt, endnu at ville opkaste det Spørgsmaal: Hvad er Chemie? Det synes urimeligt at antage, at saa mange indsigtsfulde Mænd skulde ikke allene have sysselsat sig med chemiske Undersøgelser, men endog søgt, at bringe alle chemiske Kundskaber i et System, uden først at have forelagt sig og ved en nøjagtig Udmaalning af Videnskabens Omfang besvaret, dette Spørgsmaal. Jeg veed ret vel, at mange, som hade alle dybtind-

[1] Som litterair Notitz kan tjene, at *Ludolf Christian Treviranus*, i sin Untersuchung über wichtige Gegenstände der Naturwissenschaft und Medicin 1ster Bd. har anstillet Undersøgelser over Dyr- og Planteformene, som ganske stemmer overens med de her fremsatte Ideer. At jeg imidlertid ikke har laant af ham, men fundet mit paa en gandske anden Vei, paa hvilken tillige en langt videre Udsigt aabnede sig for mig, kan den løseligste Sammenligning vise.

gribende Forandringer i Videnskaben, og, liig de ubesjælede Legemer, helst blive i den Tilstand, hvori de engang ere satte, i dette Skin ville finde Grund nok, til at fordømme den Undersøgelse, jeg her agter at foretage. Saadanne ville kun med halv Sjæl følge mig, naar jeg viiser, at det ligger i Tingens Natur, at Videnskabens Grundbegreb udvikles med Videnskaben selv, og at det fuldkommen rigtige først kan sætte Kronen paa den fuldendte Videnskab; de ville oversee det, naar jeg viiser, at Chemisterne hidindtil have været uenige om, hvad de skulde henregne til deres Videnskab, og at deres Definitioner af samme, deels aabenbar, deels paa en mere skjult Maade modsige hverandre; og allermindst tør jeg haabe at fyldestgjøre dem, naar jeg søger at viise, at Chemiens Grendser ere langt videre end man hidindtil antog, og at den i sin nye Skikkelse vil udgjøre den ene Hoveddeel af Naturlæren, medens Bevægelseslæren udgjør den anden. Dog med saadanne, som ikke ville undersøge, har jeg intet at gjøre. Mit Ønske er ikke, at overdøve deres Skrig, men, om muligt, med klare og stærke Grunde at overbeviise dem som ikke troe, at man kan vinde Hævd paa Meninger, eller inddeele Videnskaberne efter Vedtægt. Disse ville maaskee desto hellere følge mig, naar de forud vide, at det egentlig er min Hensigt, at forene de forskjællige Grandskeres Resultater, som i eet Brændpunkt, for derved at vinde en højere Standpunkt for Videnskaben.

Ikke ved en philosophisk Betragtning af Tingenes Natur, og en derpaa grundet Oversigt over alle de Grene hvori den menneskelige Viden kunde deele sig, ere vores Videnskaber opkomne. De have meget mere begyndt dermed, at man foresatte sig enkelte Opgaver. Opløsningen af disse førte atter andre frem, og saaledes fremdeles. Herved opstod naturligvis Systemer af Sandheder. I disse Systemer maatte man tidligt eller sildigt finde at hver enkelt Deel viste hen til en almindelig Opgave, hvis Løsning vilde give Nøglen til alle de øvrige. Herved opstod Videnskaberne. Men man indseer let, at ingen, paa en saadan Vej, kunde være vis paa at finde Videnskabens fulde Udstrækning, og at Videnskabens Begreb ikke kunde gaae videre end den Kundskabskjæde man havde opdaget. Vel er det ikke at nægte, at en hemmelig Drift ofte har ført Mænd af Genie ud over de allerede fastsatte Grendser; men ikke altid ere de komne til den philosophiske Bevisthed, om deres egentlige Formaal, som er saa nødvendig, naar der skal virkes paa

Mængden. Chemien er et talende Beviis herpaa. Den begyndte med adspredte Erfaringer. Førend man søgte en Videnskab, stræbte man at løse en Mængde Kunstopgaver, hvortil chemiske Kræfter udfordredes. Vinens Gjæring, Metallernes Smeltning, Saltets Opløsning og Krystallisation, og deslige, sysselsatte tidlig Menneskene, uden at de derved faldt paa, at skabe en Videnskab. Den Mangfoldighed hvorunder Naturen skjuler sin Eenhed, tillod ikke strax at gjennemskue Sammenhængen af alle Phænomenerne. Hvilken menneskelig Skarpsind skulde, ved første Blik, vel have opdaget, at det var samme Kræfter, som under forskjellige Former, yttrede sig i Forbrændningen, i Aandedrættet, i Metallernes Forkalkning? Chemien kunde altsaa ikke begynde fra sit sande Eenhedspunkt; men Kundskaben om de chemiske Phænomener maatte, fra en Mangfoldighed af adspredte Iagttagelser, lidt efter lidt samles, i større og større Foreningspunkter. De Legemer, som, mindst forstyrrelige, lettest, efter enhver Forandring, lade sig tilbageføre, til deres første Form, maatte ogsaa være de, om hvilke man først opnaade nogen sammenhængende Kundskab. Derfor var ogsaa Metalurgien den første Chemie. Gjennem hele Middelalderen, havde man, egentlig talt, ingen anden Chemie end Metalchemien, hvis Hovedproblem var det, som vist nok maatte være det største, for Metallernes Chemie, nemlig Metallernes Frembringelse og Forvandling. Alle andre Problemer, som Alchemien foresatte sig, drejede sig kun om dette, som om et fælles Centrum, hvorfor man ogsaa, i Almindelighed antog, at Løsningen af dette vilde medføre alle de øvriges. Med tiltagende Erfaring, lærte man alt klarere og klarere, at indsee, at de samme Kræfter, som virke ved Metallernes Forandringer, ligeledes spille en Rolle ved alle øvrige Begivenheder, hvor to Legemer synes at forbinde sig til eet, eller hvor et Legeme synes at adskilles i flere forskjellige. Man begyndte saaledes, under Chemie at forstaae: Loven om Legemernes Forbindelse og Adskillelse. Men selv denne Definition tilfredsstillede ikke alle Chemisterne, i de senere Tider. Det synes, at de have følt Nødvendigheden af et mere almindeligt Udtryk, og flere have søgt at give et saadant, hver paa sin Maade. *Fourcroy*[1] kalder Chemien: en Viden-

[1] Système des connaissances chemiques, Tom. 1. pag. 4. *Fourcroy* bruger derved Udtryk, som vise, hvor lidet Chemiens Definition hidindtil er blevet bestemt ved Philosophie. Han siger: »Den sande Definition, som man kan give under Videnskabernes nærværende Tilstand, maae være mere almindelig (end den gamle). See her den som jeg siden tyve Aar har antaget.« Man seer altsaa, at han taler om denne Definition, paa samme Maade, som om et Haandgreb, man længe har fundet sig vel ved.

skab om Legemernes indvortes og gjensidige Virkning paa hverandre.

For at bestemme, hvad Chemie er, begynder *Hildebrandt*[1] med at vise at al Virkning kan enten skee ved Forandring af Rummet, da den er mekanisk, eller ved Forandring i Materiens Egenskaber, da den er chemisk. Efter disse forskjellige Definitioner maatte Chemiens Grendser sættes meget forskjellige; thi det er ikke at nægte, at i Legemernes Natur, eller i deres Inderste, mange Forandringer kunde foregaae, uden at Bestanddelene derved forandredes. Imidlertid har denne Ulighed i Definitionerne ikke havt megen Indflydelse paa de Grendser, man gav Chemien. Man har i Grunden dog altid stiltiende antaget, at Chemien var Læren om Legemernes Forbindelser og Adskillelser,[2] og man kan med Grund paastaae, at ingen chemisk Lærebog endnu er gaaet ud over dette Begreb. Men da Chemisterne saaledes, i Virkeligheden ere enige om Definitionen af deres Videnskab, saa er maaskee deres stridende Udtryk snarere Virkningen af en misforstaaet Bestræbelse til at abstrahere, end Frugten af en Ahnelse om Videnskabens Udvidelse? Dette kunde have noget Skin, dersom de vare ligesaa enige om Grendserne af deres Videnskab, som de stiltiende synes at være enige om dens Definition, og dersom denne Definition virkeligen tillod en conseqvent Behandling af Videnskaben; men ved at antage den, sættes man i en uundgaaelig Uvished, om Tilladeligheden af adskillige vigtige Materiers Optagelse i Chemien. Dersom Aarsagen til Varmen er en Materie, maae Læren derom efter den antagne Definition optages i Chemien, dersom den ikke er det udelukkes den derfra, da Varmeforandringerne, i saa Fald, ikke beroe paa Adskillelser og Sammensætninger. Det samme gjelder om Lyset, om Elektriciteten, om Magnetismen. *Scherer*[3] har derfor ogsaa paastaaet, at Varmen og Lyset ikke skulde afhandles i Chemien, da han ikke kunde ansee deres Aarsager for at være materielle. Magnetismus har man hidindtil aldrig tænkt paa at optage i Chemien, uagtet saa mange Physikere ansaae dens Aarsag for en Materie. Elektriciteten haver Chemisterne hidindtil heller ikke

---

[1] *Hildebrandts* Encyclopædie der gesammten Chemie. B. 1. S. 40.

[2] *Hildebrandt,* som dog har bragt Definitionen til det meest almindelige Udtryk, indskrænker den strax derpaa ved at sige: »Alle chemische Wirkungen sind entweder Mischungen oder Scheidungen.«

[3] See den første Afhandling, i hans Nachträge zu seinen Grundzügen der neuern chemischen Theorie.

vildet bemægtige sig. Først nyligen have to Spanske Chemister optaget Elektriciteten i det chemiske System, og *Trommsdorff,* paa en meget borneret Maade, afhandlet Galvanismen i sin Lærebog.[1] Denne Vandskelighed, ved Chemiens nærværende Definition, kan endnu stilles i et fuldere Lys. Vil man, med flere indsigtsfulde Physikere, nægte at Elektricitetens Aarsag er en Materie, og med *Ritter* antage, at Vandet ikke er sammensat af Vandstof og Suurstof; men paastaae, at disse to Stoffer kun ere Vand, i modsat elektrisk Tilstand, saa maatte man selv nægte Læren om Vandets Forvandling til Surstof og Vandstof Plads i Chemien. Vandstoffets Forbrænding blev da ingen chemisk Proces. Kort, man vilde tilsidst intet beholde tilbage, som man kunde give Navn af Chemie.

Alt dette troer jeg opfordrer os noksom til en alvorlig Undersøgelse over Chemiens Grendser. Det var let at forudsee, at man ikke kunde finde disse ret, saalænge man ikke gik uden for Videnskaben selv; thi ikke ved at see paa Tingens Deele og Indhold, men ved at see paa dens Forhold til andre opdage vi dens Grendser. Desuden have vi ikke at see paa det som Chemien er, men paa det den skulde være. Ved altsaa at hæve os til Undersøgelsen over de nødvendige Leed i hele Naturvidenskaben, ville vi sikkert ogsaa støde paa det hvoraf vores nærværende Chemie kun er et Brudstykke. Aabenbar deles vores Naturvidenskab, i to store Hoveddele. Den ene lærer os Gjenstanden at kjende, den anden stræber at gjøre os bekjendt med de Love, hvorefter de virke. At Chemien henhører til den sidste Classe, eller til den egentlig saakaldede Naturlære (Physik), vil ingen nægte. Altsaa maa dennes Deele nærmere undersøges. Legemerne ere kun i Stand til, paa to Maader, at virke paa hverandre, nemlig, enten saaledes, at det ene nøder det andet, eller dets Deele, til at forandre deres Sted, hvilket kaldes mechanisk, i Ordets vidtløftigste Forstand, eller saaledes at det ene frembringer en Forandring i den andens Natur, eller, at Egenskaber, som ikke beroe paa Figur og Bevægelse, forandres. Legemerne skulle altsaa her virke paa hverandre ved deres Egenskaber; men en virkende Egenskab er en Kraft. Den sidste Deel af Naturlæren skal altsaa undersøge Legemernes Kræfter. Disse kunne være sammensatte af andre. Derfor maa de sidste Kræfter eller Grundkræfterne, hvorpaa alle de øvrige beroe, om muligt opspores; og ere disse først fundne, maa man gaae ud fra dem. Denne Deel

[1] **Chemie im Felde der Erfarung. 6ter Theil.**

kunde da med Rette kaldes Dynamiken, et Ord, som derved rigtig nok fik en ganske anden Betydning, end den hvori den hidindtil er blevet taget.

At vi i Dynamiken have fundet den Deel af Naturvidenskaben, hvoraf Chemien er en Deel, er let at indsee; thi at alle de Forandringer, som have faaet Navn af chemiske, ere Forandringer i Egenskaberne, kan ingen nægte. En mærkelig Forskjel viiste sig dog mellem det man hidindtil kaldte Chemie og vores Dynamik, deri, at hin blot undersøgte Virkninger, denne derimod fornemmeligen Kræfterne. Og saaledes ligger det i hver Videnskabs Natur. I Erfaringen lede vel Virkningerne os paa Spor til Aarsagerne, men Videnskaberne tilkommer det, at bemægtige sig Aarsagen, og af dem at udlede alle Virkningerne, hvilke da i Erfaringen maa gjenfindes, hvorved denne vorder Videnskabens Prøvesteen.

Uagtet jeg nu har søgt at fastsætte Begrebet af Chemien som Synonym med Dynamiken, saa vilde jeg endnu kun have udrettet lidet for Grendsebestemmelsen af denne Videnskab, dersom jeg ikke gjorde den rette Anvendelse heraf; thi vores Definition af Chemien er ikke meget forskjellig fra adskillige af de sædvanlige. For altsaa nærmere at bestemme, hvad der skal afhandles i Chemien, ville vi først undersøge de chemiske Kræfter. Dog kunne vi i denne Undersøgelse ikke gaae meget i Detail; men nødes til at blive staaende ved Resultater af Erfaringer, om hvis Rigtighed man enten anden Steds, eller af de følgende Afhandlinger, maa underrette sig.

Men hvilke ere nu de chemiske Grundkræfter? og hvilke ere de Former hvorunder de virke. Jeg kunde letteligen af philosophiske Grunde vise at to modsatte Grundkræfter virkede gjennem hele Naturen, i afvexlende Udvidelser og Sammentrækninger; jeg kunde vise, hvorledes deres Virkninger have saa mange Grundformer, som Rummet har Demensioner; jeg kunde endeligen gjøre opmærksom paa at alle disse Former maatte, i forskjellige Grader, komme frem i enhver Virkning. Men de som ikke frygte den Anstrængelse en Undersøgelse af denne Art medfører, ville finde dem tilstrækkeligen tilfredsstillede hos de nyere Philosopher. Min Hensigt er, at overtale Chemisterne, som hidindtil ikke vilde bygge deres Videnskab uden paa Erfaring, i det mindste at kaste et friere Blik paa denne Erfaring, og ikke at troe, at et indskrænket Begreb om Videnskaben kan hævdes ved nogen Vedtægt.

Vi ville altsaa, i at opsøge de chemiske Kræfter, holde os til Erfaringen. Denne lærer, at ved enhver Rivning, opvækkes Kræfter, som før slumrede i Legemerne. Disse Kræfter yttre dem ikke allene ved Tiltrækninger og Frastødninger, men frembringe ogsaa, naar deres Virkning concentreres, Lys og Varme, forvandler Vand i Luft, befordrer Forbrændninger o. s. v., indgriber altsaa paa den kraftigste Maade i Virkninger som vi hidindtil holdt for chemiske. Faste Legemer kunne ved disse Kræfter saaledes forandre deres indvortes Tilstand, at de virke ganske anderledes end før, saa at Metallerne endog, efter Behag, kunne gjøres mere eller mindre brændbare, end de, efter deres Natur, ellers ere. Men naar Brændbarheden, eller for at tale det sædvanlige chemiske Sprog, Affiniteten til Surstof, ved Anvendelsen af saadanne Kræfter, vilkaarligen kan formeres eller formindskes, saa beroer jo den Egenskab hvorom næsten vores hele Chemie drejer sig, paa disse, og deres Gang maa undersøgende forfølges, indtil vi see deres Overgang, til det som vi sædvanligt kalde chemisk Virkning.

Forunderligt er det, at Chemisterne vel have antaget Affiniteterne, som Bestræbelser efter Forbindelse, men ikke ere faldne paa, at disse Bestræbelser ogsaa maatte bevirke nogen Forandring, hvor de endnu ikke vare i Stand til at frembringe en Forening; thi en Kraft hører ikke op at virke, fordi den træffer en Modstand, der ikke tillader den at drive sin Virkning til det yderste. De nyere Erfaringer have ogsaa lært os at bevise dette ved Experiment, i det vi see, at et mere brændbart Metal, lagt paa et som besidder denne Egenskab i mindre Grad, derved vorder mere brændbart. Meget smukt, seer man Beviset for samme Sandhed, i et Forsøg af *Ritter*, hvori en Traad af Platina, Guld, eller Kobber, hensat i fortyndet Svovelsyre eller Saltsyre, udvikler Luft, saasnart et Stykke Zink sættes ved Siden deraf, saaledes at det med den ene Ende berører Syren, med den anden det andet Metal. Her frembringer det brændbare Metal aabenbar en forandret chemisk Egenskab hos det mere[1] brændbare, uden nogen Blanding, som man ellers saa gjerne vilde holde for nødvendig til al chemisk Virkning. Dette Forsøg kan forandres paa mangfoldige Maader, og jeg har selv meget ofte gjentaget det, under de forskjelligste Former.

At vi allerede ere i Besiddelse af mange fortræffelige Undersøgelser, over de chemiske Kræfter, kan neppe undgaae nogen; thi hvad ere de Kræfter, hvorom vi have talt, andet end de modsatte

[1] [ɔ: mindre.]

Elektriciteter? men man har hidindtil ikke almindeligen vildet erkjende dem som chemiske, og altsaa har Chemien ingen Nytte havt af disse Undersøgelser.

Men de samme Kræfter, som yttre sig i Elektriciteten, yttre sig ogsaa i Magnetismen, skjøndt under en anden Form. Tiltrækningerne og Frastødningerne ere de samme i Magnetismen som i Elektriciteten, de modsatte Kræfter tiltrække, de eensartede frastøde hinanden. Ved Magnetismen, kan man sætte to Stykker Jern i Stand til at frembringe samme Virkning paa en præpareret Frøe, som to uligeartede Metaller. Magnetiseres en Jerntraad, saa vil den Ende som faaer Sydpol, vorde mere brændbar, end den før var, den derimod som faaer Nordpolen vil tabe af sin Brændbarhed. Herom har *Ritter* overbeviist os ved mangfoldige Forsøg, om hvis Rigtighed man let ved Erfaring kan overbevise sig selv. Altsaa spille samme Kræfter i Elektricitet og i Magnetismus.

Ogsaa Varmen synes at frembringes ved de samme Kræfter; thi hvor de to modsatte Elektriciteter forene sig frembringes baade Varme og Lys, alt efter de forskjellige Omstændigheder, hvorunder Forsøget anstilles. Ligeledes frembringer Rivning saavel Varme som Elektricitet, og især den første, naar Betingelserne for en elektrisk Indifferenz (Adskillelsen af de to modsatte Elektriciteter) ikke finder Sted. Men er Varmen intet andet end Phænomenet af de samme Kræfters Forenings-Kamp, som i Elektricitet og Magnetismus findes adskilte, og dette skal i en Afhandling om Varmen yderligere vorde beviist, saa nødes vi til at antage, at disse Kræfter slumre i ethvert Legeme, og i enhver af dets Deele, saaledes at de maae antages som væsentlig fornødne til at constituere dem; thi man forsøge kun at hamre en Metaltraad, eller Metalstang, den vil snart naae en betydelig Varmegrad. Man berøve den denne, ved at afkjøle den i Vand, og en nye Hamring vil give den nye Varme, og saaledes fremdeles, saalænge der endnu er nogen uopslidt Deel af Metalstangen eller Traaden tilbage. Man kan altsaa berøve et Legeme saa megen Varme man vil, der bliver dog endnu slumrende Kræfter, som blot behøve at vækkes, for at give nye Varme. Det er altsaa, som om hele Legemet tilsidst kunde opløses i Varme. Og da Varmen ikke er andet end Vexelkampen mellem de samme Kræfter, som virke i Magnetismus og Elektricitet, saa see vi af Forsøget med Varmen, hvilken Rolle disse Kræfter spille i Legemer. Vi kunne i det mindste med stor Grund formode, at de opviste

Kræfter ere de sidste, hvortil noget Experiment er trængt frem. Philosophien viser endnu mere, nemlig at de ere de sidste hvortil nogen Construction af Materien kan naae.

Muligheden af, at alle Naturens forskjelligste Kræfter kunne tilbageføres til hine to Grundkræfter, er allerede en let Oversigt over det vi kjende, af disse Kræfters Virkninger, tilstrækkelig til at viise os. Hvor kan der vel gives tre mere forskjellige Virkninger end Varme, Elektricitet og Magnetismus! og dog beroe alle disse paa Virkningen af de samme Grundkræfter, kun under forskjellige Former. Magnetismen virker kun i en Linie, som bestemmes ved de to modsatte Poler, og det mellemliggende Ligevægtspunkt.[1] Den reen elektriske Virkning følger blot Overfladerne.[2] Varmen virker lige uhindret i alle Retninger i et Legeme. At denne Forskjel virkeligen finder Sted, kan ingen nægte. At den er en væsentlig, derom kan kun en udførlig Undersøgelse ret overbevise os. Dog kan det neppe andet, end opvække den største Opmærksomhed, at disse tre Virkninger just staae under Former, som komme overeens med de tre Dimensioner i Rummet, og disses Udtryk: Linie, Flade, Legeme. At der ikke kan gives flere Grundformer, for Grundkræfternes Virkning, synes mig ved første Øjekast indlysende, fuldkommen Vished i denne Sag kan kun Philosophien give.

Men der hvor Varmen naaer sin højeste Kraftyttring, forvandler den sig i Lys, ligesom Lyset, hvor den taber sin Intensitet, forvandles til Varme. De bekjendteste Fakta tale saa stærkt derfor, at man maa tilskrive det en theoretisk Forvirring, at man hidindtil ikke altid har erkjendt det. Ved denne Forandring, bringes Varmen til at straale ud til alle Sider, i rette Linier, dog saaledes, at den derved opfylder Rummet. Varmen, som før udbredte sig under Legemlighedens Form, er nu paa en højere Maade atter kommen under Liniens. Farveprocessen er Lysets Udbredelse til Flade; men i en højere Form end den elektriske Fladeform. Beviset herfor er ikke, at det fornemmeligen er Overfladerne som vise Farverne; men det, at den hvide Lysstraale udbredes, i det den gaaer over i Farvestraaler. Endeligen opvækker Lyset, under denne sin Fladepotenzering, en Forbrændnings og Reductionsprocess, som

[1] Det forstaaer sig, at et Legeme kan være magnetiseret i flere Linier, men da ansee vi disse altid med Rette, som frembragte ved flere forskjellige magnetiske Processer.

[2] Naar den virker anderledes, er den allerede paa Overgangen til Magnetismus.

de *Ritter*ske Forsøg med Lyset vise. At denne er en Process, under samme Form som Varmen, men af en højere Orden, seer enhver let.[1]

Vi ere nu, i vores Undersøgelse, ankomne ved den første egentlige chemiske Process. Det vilde være let fra dette Punkt af, at gaae videre; men dette maae være nok, for at vise i hvilken Forbindelse de staae med de meest enkelte Kræfter. At hele den Videnskab, man hidindtil har kaldet Chemie, maa forudsætte disses Undersøgelse, er vel, af alt det Foregaaende, indlysende nok. At den forhen saakaldede Chemie, kun udgjør et Kapitel af Dynamiken, er ligeledes klart nok. Vilde man end indskrænke den hertil, saa blev den dog ikke at betragte som en selvstændig Videnskab, og dens Grendser kunde ikke engang bestemmes, førend saa meget af Physikens Indhold, som vi her have angivet, først var bestemt. Vores Undersøgelser over Chemiens Grendser have tillige viist os et nyt Exempel paa, hvor vaklende alle udvortes Bestemmelser af en Videnskabs Grendser ere, saa længe man endnu ikke har fundet dens sande Princip. Det synes ret at indlyse heraf, at Videnskabens sande Definition og Construction ere uadskillelige, og at Speculationens Gang til Videnskab just er den modsatte af Erfaringens, i det denne kun henkaster adspredte Gjenstande, som opvækker Eftertanken, og ved denne ordnes i sammenhængende Leed, hin derimod opsøger det første Princip til alt, seer hvilke Constructioner deraf maa fremkomme, og giver helst Videnskabens Grundconstruction for Definitionen.

I det vi saaledes have viist, at det man før kaldte Chemie kun er et Brudstykke af en langt højere Videnskab, kunne vi paa en vis Maade, snarere siges at have tilintetgjort den, end bestemt dens Grendser; thi vi have egentligen viist, at man hidindtil kun har samlet Brudstykker, under forskjellige Navne, til denne Videnskab, og at Chemien kun udgjør et af disse. Dog kan man paa den anden Side, heller ikke nægte, at Chemien jo greeb ind i de allerfleste Capitler af den dynamiske Deel af Physiken, og at følgeligen den gamle Chemie dog blev Hovedbestanddelen deraf. Man kunde derfor, om man vilde, ret vel beholde det gamle ærværdige Navn Chemie, for denne hele Deel af Physiken. Dette Navn udtrykker,

[1] At Elektriciteten og Magnetismen ikke ligefrem, men først efter at være bleven potenzeret, kan frembringe chemisk Virkning, skal jeg ved en anden Leilighed vise.

efter de flestes Mening, noget Skjult og Hemmelighedsfuldt[1], og det passer sig sikkert paa Legemernes indvortes Kræfter.

At Chemien skulde være blot experimental er slet ikke nødvendigt; det er tvertimod indlysende at Experimentet kun kan gjøre os bekjendt med en liden Deel af Naturen. Ethvert Legems Tilværelse beroer unægtelig paa andres, deels forudgangne, deels endnu nærværende Virkning. Disses Virkning og Tilværelse er atter bundet til andre Legemers, og saaledes videre, indtil den hele Kreds af mulige Virkninger er sluttet, det er i Universum. Heraf er det klart nok, at en Construction af det hele er nødvendig, for at fuldende Videnskaben; og at en saadan Construction ikke kan gives ved Erfaringen, men kun er at vente af Speculationen forstaaer sig vel af sig selv.

Iøvrigt er det langt fra os at ville nedsætte Experimentalphysikens Værdie. Naturen, eller Universum, er den Construction som i Tankerne skal reconstrueres. Men Naturen er uendelig, og kan altsaa, af os ikke construeres anderledes end en uendelig Rekke kan det, nemlig ved at fremstille en vis Deel deraf, og af denne at udlede Lovene for det Hele. Paa denne Maade kan Constructionen af en endelig Deel af Naturen vorde særdeles lærerig. Ved Experiment nøde vi Naturen til at foretage en Construction eller rettere Reconstruction for vores Øjne, og hvilken Reconstruction kunde være os lærerigere end den Naturen selv viser os, naar vi kun forstaae at see den. At experimentere er derfor Physikerens egentlige Kunst, og har han derved virkeligen, med aabent Øje, seet en Deel af Naturen reconstruere sig, saa kan han fra dette Punkt af overskue, eller i det mindste ahne hele Naturens Sammenhæng.

Disse Betragtninger torde vel ansees for tilstrækkelige, for at sikkre Experimentalphysiken, og altsaa tillige Experimentalchemien sin Værd. Men paa en anden Side nødes vi atter til at indskrænke den noget. Vi kjende ikke Naturen, fordi vi kjende Naturkræfterne. Vi maa ogsaa see hvorledes Naturen anvender disse Kræfter i sin hele Oeconomie, eller, for at tage det fra et højere og rigtigere

[1] Man er aldeles uvis om den rette Derivation af Ordet Chemie, men de fleste ere enige om at det skal betyde noget Hemmelighedsfuldt. At man i de ældre Tider har taget Chemien i en vidtløftigere Bemærkelse end nu, seer man af et Sted hos *Zosinius Panapolita* [ɔ: *Zosimos* fra Panopolis], hvor han fortæller den Fabel at Englene have lært Fruentimmerne som de elskede, alle Naturens Virkninger, *(ἐδίδαξαν ἀυτὰς τὰ τῆς φύσεως πάντα τὰ ἔϱγα)* og kaldte Bogen derom Chema, Videnskaben Chemia. *Boerhave* [ɔ: *Boerhaave*] elementa chemiae 1732. p. 5 og 6.

Synspunkt, vi maa erkjende hele Naturen som Udtryk af disse Love. Det er f. Ex. ikke nok, at vi kjende Forbrændnings- og Reductionsprocessens Love, vi ville ogsaa kiende deres Kredsløb over hele Jordkloden; ja om muligt gjennem hele Solsystemet, gjennem hele Universum. Men da ingen af de physiske Processer foregaaer ganske isoleret, men i Sammenhæng med andre, saa følger deraf, at den Videnskab, hvorom vi her tale, ikke kunde deles i to Deele som Physiken selv; men at den maatte udgjøre en eneste organisk Videnskab, hvortil Experimentalphysiken kun forholdt sig som Middel. Brudstykker af en saadan Videnskab besidde vi, f. E. physisk Astronomie, Geologien, Metheorologien, men den hele Videnskab existerer ikke endnu, og kan aldrig naaes paa Erfaringens Vej. At *Schelling* paa den speculative Vej har leveret et Forsøg, der, som saadant, har en uberegnelig Værdie, er bekjendt nok; men til Udførelsen af dette Arbeide udfordres sikkert flere lykkelige Geniers forenede Bestræbelser.

FORSØG TIL EN NYE THEORIE AF SELVANTÆNDELSERNE

AF DR. H. C. ØRSTED

(DET SKANDINAVISKE LITTERATURSELSKABS SKRIFTER. BD. 2. P. 487—517. KJØBENHAVN 1805.)

Erfaringen lærer, at der gives Legemer, som have den Egenskab, under visse Omstændigheder at gaae over i Forbrændning, uden nogen udvortes fra anbragt Ild eller Varme. Man har givet disse Legemer Navn af selvantændelige. Chemisternes Iagttagelser have lært os adskillige saadanne at kjende; en bedrøvelig Erfaring har gjort os opmærksomme paa andre. Man har med megen Flid optegnet de Legemer, og deres Sammensætninger, der have viist sig som selvantændelige. Saavel Phænomenets egen Interesse, som ogsaa Sagens Vigtighed i det praktiske Liv, maatte drive hertil. Men uagtet al den Flid man har anvendt paa at samle Erfaringerne over denne Gjenstand, har man dog ikke været heldig nok, til at give en almindelig Forklaring over den, en almindelig Theorie af Selvantændelserne. Man har vel søgt at angive Aarsagen

til nogle Selvantændelser i Særdeleshed, men paa en almindelig Aarsag til Selvantændelserne synes man ikke saa meget at have tænkt,[1] og dog vilde det være meget vigtigt at vide den, da den ofte frembringer saa farlige Virkninger, hvilke kunde undgaaes, naar man forud saae dem.

Jeg troer at have været heldig nok til at finde en almindelig Theorie af Selvantændelserne, ved Hjelp af hvilken man sættes i Stand til, om just ikke strængt at beregne, dog med Grund forud at gjette, hvilke Legemer ere selvantændelige.

Men førend vi gjøre noget Skridt videre frem, vil det være nødvendigt, noget nærmere at bestemme Begrebet af de selvantændige Legemer. Den Operation, vi i det daglige Liv kalde Forbrændning, som med saa megen Heftighed virker paa vore Sandser og aftvinger dem Opmærksomhed, kan ogsaa foregaae saa langsomt og være saa svag, at vore Sandser slet ikke mere fornemmer den, men at den kun ved Forsøg, og særdeles opmærksom Iagttagelse af alle Omstændigheder, kan opdages. En saadan svag Forbrændningsproces foregaaer paa Overfladen af alle brændbare Legemer, som staae i Berøring med Luften. Paa de mindst brændbare blandt disse foregaaer den maaskee saa langsomt, at man først efter flere hundrede Aar er i Stand til at bemærke et Spor deraf, paa andre derimod foregaaer den saa levende, at vi bemærke et Lys paa deres Overflade, især i Mørke. Vilde man tale om denne Art af langsom Forbrændning, da maatte man paastaae, at alle Legemer vare selvantændelige, forsaavidt de ikke ere forbrændte; men at dette ikke kan være Gjenstanden for vores følgende Undersøgelse er let at indsee. Men vi gaae endnu videre. Vi see nemlig i denne almindelige Selvforbrændning meget ulige Grader, blandt hvilke Phosphorets er saa stor, at den giver et, Øjet mærkeligt, Lys, og en ved Thermometret opdagelig Varme. Der er intet som hindrer i at tænke os, i Rækken af disse almindelige Selvforbrændninger, ogsaa saadanne, som virkelig gik over til Flamme. Ikke engang Selvforbrændninger af dette Slags kunne være Gjenstanden for nærværende Undersøgelse, da de blot vare at ansee som Grader af en almindelig Naturoperation, og man strax besad deres Theorie, naar man havde den almindelige Forbrændningstheorie.

Vor Undersøgelse gaaer derimod ud paa at opdage, hvorfor

[1] De faa Forsøg, man hidtil har gjort paa at levere en saadan Theorie, ere saa ufuldkomne, og have vundet saa lidet Bifald, at det vilde være unyttigt, her at prøve og gjendrive dem.

mange Legemer, som for sig selv ere meget lidet brændbare, ved at forenes med andre, som heller ikke besidde denne Egenskab i høi Grad, kunde vorde meget mere brændbare end før, eller med andre Ord, hvorledes Sammensætninger kunne yttre en større Bestræbelse til Forbrændning end noget af deres Elementer. Vi tage herved ikke blot Hensyn paa de Sammensætninger, som af sig selv gaae over i Lue, men ogsaa paa dem, hvis Forbrændning foregaaer langsommere, naar den kun er heftigere end Elementernes Selvforbrændning; thi da Forbrændningen med Lue blot er en højere Grad af Forbrændning end den uden Lue, saa er det Theorien umuligt at give en rigtig Forestilling om den ene uden ogsaa at betragte den anden.

Vi maa endnu, for at forebygge al Misforstand, gjøre en Bemærkning. Der kunde gives Omstændigheder, hvorunder flere Legemer kunde være sammen uden Berøring, og hvor det ene dog ved sin Virkning paa det andet bragte det i Brand. Af dette Slags Omstændigheder vilde det være, naar man befugtede brændt Kalk med Vand, hvorved det frembringer en stærk Varme, og nu lagde et letantændeligt Legeme meget nær derved, hvorved det maatte komme i Brand. En saadan Antændelse var nu i Grunden ikke forskiellig fra enhver anden ved Varmen bevirket, og altsaa ikke Gjenstanden for en egen Undersøgelse. Man havde kundet blande det brændbare Legeme med Kalken, og derpaa befugtet den, og nu vilde Antændelsen synes at komme af de blandede Legemers chemiske Vexelvirkning. Det er let at see, at en saadan Antændelse kunde forvexles med dem vi undersøge, dersom man ikke observerede alle Omstændigheder nøje.

De senere Tiders Opdagelser have viist os en nye Naturlov, for Legemernes Brændbarhed, den nemlig, at naar to Legemer ere i Berøring med hinanden da vil det brændbarere blandt dem endnu vorde mere brændbart, det mindre brændbare derimod vorde endnu mindre brændbart. Denne Lov gjelder vel især om gode Elektricitetsledere, men kan dog ogsaa fremvises hos de slettere, skjøndt ikke i saa høj en Grad. I Følge denne Lov, maatte da enhver Blanding af mere og mindre brændbare Legemer, virke stærkere paa Luften, og frembringe en større Forbrændning, end de hver for sig havde kundet tilvejebringe; thi vel taber det mindre brændbare af sin Brændbarhed, men da dette oftest er meget lidet brændbart, saa vilde det desuden kun virke lidet paa Luften, det

mere brændbare derimod, som nu er blevet brændbarere end før, vil virke desto kraftigere. Dog dette vilde ikke være tilstrækkeligt. Den her omtalte Virkning vilde dog ikke være i Stand til at frembringe en mærkelig Forbrændning, men denne gjensidige Indvirkning af to Legemer er ikkun Spiren til en nye Virkning. Naar nemlig to saadanne Legemer komme i Berøring med Vand, saa vil dette derved mærkeligen forandres, og paa de Punkter, hvor det er i Berøring med det mindre brændbare Legeme, give Vandstof, ved det mere brændbare derimod Surstof, som da forbinder sig med dette. Forestille vi os nu to Legemer af ulige Brændbarhed, saa nøje blandede, at de næsten udgjøre en homogen Eenhed, ja vel endog saa nøje, at de af Sandserne ikke kunde betragtes som adskilte, og nu ligesaa fuldkomment blandede med Vand, saa indsee vi let, at Virkningen maa være desto stærkere. Tænker man sig nu videre, at det af Vandet udviklede Vandstof opløser noget af den ene Materie, at det deraf fremkomne Produkt, indtil en vis Grad, kan opløses i Vandet, at denne Materie atter af de andre Materier, hvoraf den er frembragt, vækkes til en endnu større Brændbarhed, og at endeligen Luften kan komme til at berøre den, saa har man et Begreb om, hvorledes Produktet af to Legemer kan vorde i saa høj Grad brændbarere end de selv vare.

Svovlet giver, i sine Forbindelser med Alkalier, Jorde og Metaller, et mærkværdigt Exempel paa denne Lov. Svovelet hører vel til de Legemer, som i en højere Temperatur viser sig særdeles brændbare, men i en lavere, saaledes som den hvori vi sædvanligen leve, er det at betragte som et af de mindst brændbare. Man erindrer sig kun at Syrerne i Kulden slet ikke virke derpaa, hvorimod de forandre de fleste Metaller paa samme Maade som ellers Forbrændningen. Denne Svovelets Egenskab giver Anledning til et interessant Forhold, hvilket best lader sig forestille i et Exempel. Man tænke sig Svovel og Jern, ved en lav Temperatur, i Berøring med en fugtig Luft, eller og ligefrem befugtet med Vand. I de første Øjeblikke er Jernet at ansee som det meest brændbare, Svovelet, som det der i mindste Grad besidder denne Egenskab. Følgen deraf er, at Jernet vil vorde endnu mere brændbart, forvandle Vandet i Surstof, og derpaa forbinde sig med det, medens Svovelet vil vorde endnu mindre brændbart, og forvandle Vandet i Vandstof, som i sit Udviklingsøjeblik strax opløser noget Svovel, og danner svovlet Vandstof, hvoraf den største Deel bliver i Opløsningen.

Herved have nu to nye Produkter dannet sig, paa den ene Side, en Forbindelse af Jern og Surstof, eller Jernkalk, paa den anden svovlet Vandstof. Nu have vi da fire Leed i Kjæden, hvoriblandt Svovlet endnu vil være det mindst brændbare, derpaa følger Jernkalken, saa Jernet, og endeligen det svovlede Vandstof, som det meest brændbare. Men nu vil altsaa den svovlede Vandstof ved Luftens Indvirkning begynde at forbrændes, hvorved der dannes Svovelsyre, hvilken, som saadan, maatte træde op som det mindst brændbare Leed i hele Kjæden, dersom den ikke forbandt sig med Jernkalken, til svovelsurt Jern, men selv i denne Tilstand turde det være at ansee som det negativeste (mindst brændbare) især den Deel deraf som maatte have fundet fuldkomment forkalket Jern at forbinde sig med. Det forstaaer sig, at man ikke maa tænke sig denne Operation saaledes deelt i Perioder, som vi her have været nødt til at fremstille den; thi saasnart det første Atom (at jeg saa skal udtrykke mig) af Jernkalk og svovlet Vandstof er dannet, begynder strax det sidstes Forbrændning, og, umiddelbart derpaa, den frembragte Svovelsyres Virkning paa Jernkalken, og saaledes griber den ene Virkning bestandigen ind i den anden, og alle udgjøre med hverandre et Continuum. Paa den her beskrevne Maade bliver nu hele Massen i Virksomhed, indtil alt Jernet er forvandlet til Jernkalk, alt Svovlet til Svovelsyre; det er, det Hele til svovelsurt Jern.[1] Saa megen Virksomhed var der indsluttet i denne Masse, indtil den naaede sit Maal, og hvor mange Kræfter samvirkede ikke, for at bevirke den svovlede Vandstofs Forbrændning, og dog er der en meget vigtig tilbage, som endnu ikke er blevet nævnet, nemlig Varmen. Denne har her to Kilder, deels maa den opstaae ved Forbrændningen af Massens brændbarere Deel, deels maa den rejse sig af den indvortes Virkning i Massen. Hvorledes denne sidste Varmefrembringelse nærmere skal forklares, lade vi her være uafgjort, og ville blot bemærke, at den indvortes Virkning i den galvaniske Støtte, hvilken beroer paa samme Grunde, ligeledes er ledsaget af Varme, eller om man hellere vil, kan man, med *Berthollet*, blive staaende derved, at enhver heftig chemisk Virkning er ledsaget med Varme. Denne Varmeudvikling forøger endnu Svovelvandstoffets Brændbarhed særdeles meget, og man kan begribe at denne kan nøde det til at bryde ud i Lue.

Spørge vi nu Erfaringen, saa finde vi at det svovlede Jern, be-

[1] Det forstaaer sig, at dette kun gjelder om en vis Proportion mellem disse Bestanddele.

fugtet, er i Stand til at bryde ud i en virkelig Forbrændning, fuldkomment overensstemmende med vores Theorie.

Den samme Theorie gjelder ogsaa om Svovelets Virkning med Alkalier og Jordarter, dog have vi adskillige Punkter herved at oplyse. Ved første Øjekast kunde man formode, at Svovelet i disse Blandinger maatte ansees som det mere, Alkalierne, som de mindre brændbare, efter at man i Almindelighed anseer Alkalierne som aldeles ikke brændbare. Det var nu let, hertil at svare, at Svovelet, i vores Atmosphæres sædvanlige Temperatur, viser sig som et af de allermindst brændbare Legemer, at Alkalierne derimod synes at lide en større Indvirkning af Luften. Dette Svar kunde heller ikke ansees som ugyldigt. Ammoniaken viser en betydelig Brændbarhed, man vil have fundet, at kaustisk Potaske, indsluttet i Surstofgas, forbandt sig med noget deraf, leed altsaa en svag Forbrændning, og gik derved over til Kulsur Potaske, Alkalierne, og de alkalinske Jordarter, befordrer i høj Grad Metallernes Reduction o. s. v. Men vi kunne endnu gaae videre. Vi have udtrykt den Naturlov, hvorpaa vi grundede vores hele Forklaring, alt for eensidigt, og blot i Chemiens Sprog, for ikke paa een Gang at have alt for mange Forhold at oplyse. Vi kunne nu fremstille denne Naturlov i et mere almindeligt Udtryk. Vi have hidindtil kun talt om et chemisk Forhold mellem de berørende Legemer, og altsaa ikke havt andre end chemiske Tegn, nemlig Brændbarheden, derfor. Men vi vide at denne Formering eller Formindskning i Brændbarhed gaaer parallel med en elektrisk Forandring, saaledes at det brændbarere, hvis Brændbarhed forhøjes, vorder positivt, det mindre brændbarere, hvis Brændbarhed formindskes, vorder negativt. Gaae vi nu omvendt ud fra de os bekjendte elektriske Forhold, saa er der nu vel ingen Tvivl om at jo Svovelet maa vorde negativt med Alkalierne; thi vel have vi ingen bestemte Forsøg herover, men saa meget er dog vist, at Svovlet hører til de aller negativeste Legemer, Alkalierne derimod, ere det Positive langt nærmere. Resultatet er altsaa ogsaa her, at Svovelet vorder negativt, og frembringer med Vandet Svovelvandstof, at Alkaliet derimod bliver positivt mod Svovelet, negativt mod Svovelvandstoffet, altsaa at denne sidste Substants ogsaa her bliver den forbrændende, de andre Materier derimod kun tjene til at forstærke dennes Forbrændning.

At Svovlet med Alkalierne danner Forbindelser, som med megen Lethed forbrænde, dog uden Lue og stærk Varme, er be-

kjendt. Alt hvad vi have seet om Svovelets Forbindelser med Alkalierne, gjelder ogsaa om de alkalinske Jordarter, som i Grunden ikke burde udgjøre en derfra forskjellig Klasse, hvilket jeg allerede før har beviist i dette Selskabs Skrifter.

Et af de mærkværdigste Exempler, paa Selvantændelser, er Pyrophoren, som netop fører sit Navn af dens Egenskab at antændes ved Berøring med Luften. Enhver veed, at det er blevet beredt paa mangfoldige Maader. Den enkle Vej, hvorpaa en Alchemist først fandt denne Sammensætning, er nu ganske forladt, de vidtløftige og ængstlige Forskrifter man derpaa gav til dens Tilberedning, ansees ikke mere for nødvendige. Vi vide nu at et Salt, som indeholder et ildfast Alkali, især Potaske, forenet med Svovelsyre, frembringer Pyrophorus, ved at glødes med en vis Mængde af Kul, eller et kulholdigt Legeme. Svovelsyren i Saltet, giver ved Glødningen, sin Surstof til Kullet, hvorved en Deel af Svovelet bliver tilbage, i Forbindelse med Alkaliet. Desuden vide vi, i Følge *Thenards* og *Lampadius's* Forsøg, at Svovel, destilleret med Kul, danner en højst flygtig og brændbar Materie. Det samme maa skee her, hvor glødende Kul er i Berøring med det af Svovelsyren udbragte Svovel. Vi have altsaa, ogsaa her, opdaget tilstrækkelige Aarsager til en Forstærkning af den chemiske Virkning. Kullet er her det meest negative, derpaa følger Svovelet, saa Alkaliet, og endeligen kommer det flygtige Produkt, af Svovelet med Kullet, hvilket uden Tvivl bestaaer af Svovel, Vandstof og Kulstof. I tør Luft antændes denne Blanding ikke, men ved fugtig Luft, eller naar man aander derpaa, hvis Luften er tør, gaaer det af sig selv i Brand. Legemer af meget ulige Brændbarhed, og Vand, vare her, som i de foregaaende Exempler Betingelsen for Selvantændelsen.

Phosphoret forholder sig med Alkalierne ligesom Svovlet.[1] Det udvikler Vandstof af Vandet, og danner, ved sin Opløsning deri, phosphorholdig Vandstofgas, der, som bekjendt, er højst brændbar, og ikke engang behøver Berøringen med den Blanding hvoraf den opstaaer, for at antændes ved Luftens Berøring. Fra det Øjeblik at

[1] Man kunde maaskee tvivle om Phosphoret ikke, selv i en temmelig lav Temperatur maatte ansees som brændbarere end Alkaliet; men deels kan hertil svares, at Phosphoret viser sig kun lidet brændbart paa den vaade Vej, deels kan erindres, at vi have substitueret et andet Begreb for Brændbarheden, og at Phosphoret, i Følge dette sikkert maa vorde negativt med Alkaliet. Desuden frembringes Alkalierne der hvor den positive Pol opvækkes i flydende Legemer, og det er ogsaa derfor naturligt at de spille det positives Rolle.

da der er dannet Phosphorvandstof, det er, fra det første Berøringsøjeblik mellem Phosphoret og Alkaliet, er dette det brændbareste, og en Deel deraf forbrænder virkeligen og forvandler sig til Syre, hvorved det endelige Produkt bliver phosphorsurt Alkali. At alt dette ogsaa gjelder om de alkalinske Jordarter, forstaaer sig af sig selv.

Mærkeligt er det, at Phosphor forenet med Svovel, tiltager i Brændbarhed. Det samme gjelder ogsaa om Harpix og Phosphor. Man har fundet, at disse Sammensætninger, i en vis Proportion, ere flydende, og man har troet deraf at forklare deres større Tilbøjelighed til at indgaae i enhver chemisk Proces, altsaa ogsaa til at gaae i Brand; men mange andre med dette beslægtede Phænomener lade sig ikke forklare paa samme Maade. Vi behøve, for at overbevise os herom, blot at erindre os, at et Amalgam af Qviksølv og Guld hurtigere forkalkes end det rene Qviksølv. Det samme gjelder om alle andre, hidtil undersøgte flydende Amalgamer; men da man ved de fleste af dem kunde anbringe samme Forklaring, som over Phosphorets og Svovelets Forening, saa er Exemplet taget af Guldamalgamet, det er af et opløst Metal, som er mindre brændbart end Qviksølvet, det meest skikkede til at pege hen paa den rette Forklaring af Phænomenet.

Naar man ved en Destillation, har decomponeret Blysukkeret (æddikesurt Bly) saa beholder man et residium tilbage i Retorten, hvilket ofte antændes ved Berøringen med den atmosphæriske Luft. At dette Residuum bestaaer af en olieagtig Materie, af Bly, af lidet Æddikesyre og af Kul, er neppe at betvivle. Det antændes altsaa, efter samme Fremgangsmaade som Pyrophoret. Det samme gjelder om flere Residuer fra Destillationen af æddikesure Metalsalte.

Brændte Bønner, branket Meel, og en talrig Flok af andre ristede Plantematerier, meget tæt sammenpakkede, gaaer ligeledes ofte over til en Selvantændelse. For at forstaae dette maa man vide, at alle vegetabilske Legemer, ved en stærk Opvarmning decomponeres, hvorved der frembringes empureumatisk Olie, Vand, Æddikesyre og Kulstof. Ganske fri for Alkali kan heller ikke en saadan Materie være, da man i alle, til Aske brændte Plantematerier opdager Potaske, og ved de fleste dermed foretagne Destillationer erholder nogen Ammoniak. Noget af den frembragte Olie er sikkert yderst flygtig og brændbar, og kan næsten ansees som en fortættet kulholdig Vandstofgas. Vi have altsaa i disse svedne

Plantematerier, ligesaavel som i de øvrige selvantændelige Legemer, en Modsætning af mere og mindre brændbare Bestanddele, ledsaget med Fugtighed. Kiønrøg, befugtet med kogt Linolie og indviklet i en Maatte, gaaer ligeledes af sig selv i Brand. Olien og Kullet ere ogsaa her tilstede, men man tør med Grund formode at den Sølvergløød, hvormed Olien koges, heri spiller en Rolle med. Man kunde endnu hertil sætte, at Olien under Kogningen noget decomponeres, saaledes at deri frembringes, saavel nogen flygtig Olie, som ogsaa liden Syre og Vand, der vel endnu turde opholde sig med i Blandingen. Med Olie feedgjort Uld, Hamp, Koehaar, og deslige, antænde sig ligeledes af sig selv, naar de ere tæt sammenpakkede. Sammenpresningen har den Nytte, at den Varme, som ved den begyndende Forbrændning opvækkes, ikke ved Luften bortføres, men tjene til at befordre den videre Antændelse.

Naar man tillaver kogte Olier, hvilket sker ved at koge en feed Olie over vegetabilske Materier, da finder man undertiden at den fra Olien, ved Presning, næsten befriede Masse, af sig selv gaaer i Brand, i Filtrerposen.

Den Art af Selvantændelser, som man maaskee mindst vil vente forklaret, efter vores her angivne Theorie, er uden Tvivl den som finder Sted i Masser af fugtigt Høe, Meel, Malt, Korn og andre Plantefrøer. Det er imidlertid ikke saa vanskeligt, som det ved første Øjekast turde synes, at forklare ogsaa disse Selvantændelser. De finde kun Sted, naar disse Materier begynde at gaae over i Gjæring. Men en Gjæring forudsætter altid en decomponibel (altsaa en sammensat) Substants, og Fugtighed. Især er dette let at vise ved den første Gjæring hvori Planterne overgaaer. Vi have kun omhyggelige Undersøgelser om saadanne som kunne frembringe Viin; men disse kunne her være os lærerige nok. Viingjæringen udfordrer en Blanding af Sukker, af Ferment og af Vand. Fermentet er, reent taget, det samme som den saakaldede dyrisk-vegetabilske Substants, hvilken foruden Vandstof, Kulstof og Surstof, indeholder tillige noget Azot. Sukkeret derimod indeholder kun de tre første Bestanddele. Modsætningen af Sukkeret og Fermentet synes at give Anledning til al den Bevægelse, som opstaaer i denne Blanding, og det saa meget mere, da den ikke begynder førend Fermentet har skilt sig ud af den chemiske Opløsning, og blot mechanisk bliver blandet deri.[1]

[1] At det ikke er Fermentets Udskillelse af det til Gjæring hensatte Fluidum, men blot For-

Sukkeret og Fermentet synes her at opvække en gjensidig Polaritet hos hinanden, hvoraf Frugten er, at Sukkeret deels forvandles i et brændbarere Legeme, nemlig Spiritus, deels i et mindre brændbart, nemlig Kulsyre. Af Fermentet synes derimod Æddikesyre og Viinsteensyre at opstaae. Nøje nok kjende vi ikke Gjæringen, for at have fuld Vished om alt dette; men her maa det være os tilstrækkeligt, at vi have Grund til at antage, at den meget levende Bevægelse, som foregaaer under Gjæringen, bevirkes ved Modsætningen, af den gjærende Materies nærmeste Elementer mellem sig, og de af disse ved Gjæringen udviklede nye Produkter. Det samme som foregaaer under Viingjæringen foregaaer ogsaa i den begyndende Vegetation, naar man siger at Plantefrøerne spirer; thi det er Chemien ikke vanskeligt, at opvise samme Bestanddele og samme indvortes Bevægelse, som hvoraf Viingjæringen har sin Oprindelse. At Gjæringen i Høet foregaaer paa samme Maade, tør vi vel efter Analogien slutte, skjøndt vi her mindre ere i Stand til at give umiddelbare Beviis derfor. Have vi heri seet rigtigt, saa have vi Ret til at antage, at Gjæringen er en Operation, fuldkommen liig den der begynder de andre Selvantændelser, hvormed vi have gjort os bekjendt.

At den samme Forklaring kan anvendes paa den Heede og Antændelse, som ofte finder Sted i Dynger af Gjødning, er let at indsee.

Blandt de mærkværdigste Selvantændelser høre de som finde Sted ved Sammenblandingen af Olier med concentreret rygende Salpetersyre. Dog vil det neppe være mueligt herom at gjøre sig en rigtig Idee, uden overhovedet at betragte Syrernes Forhold til de brændbare Fluida i Almindelighed.

Vi have hidindtil tilbageført alle Selvantændelser til een Hovedaarsag, at nemlig uligeartede Legemer, ved deres gjensidige Berøring, ere i Stand til at frembringe Forandringer i hinandens Brændbarhed, og vi fandt at denne Forandring egentlig var en elektrisk Proces. Det samme er Tilfældet her. Maaskee vi, ved at gjøre os dette Forhold tydeligere kunde være i Stand til endnu at kaste noget Lys paa de foregaaende Forklaringer.

Den Lov, hvorpaa vi hidindtil have beraabt os, er egentlig en Grundlov for al elektrisk Virkning. Vi vide nemlig, af de meest ligefrem elektriske Forsøg, at et positiv elektriseret Legeme op-

---

andringen i Berøringsmaaden, som foraarsager Gjæringen, kan sees deraf, at denne slet ikke finder Sted, naar man, ved et Filtrum, borttager det iblandede Ferment derfra.

vækker, i den nærmeste Deel af et uelektriseret, den negative Elektricitet, og omvendt, at et negativt opvækker den positive. Antage vi nu, at alle Legemer, i deres indvortes Natur, have en større Tilbøjelighed til enten at vorde negative eller positive, saa følger ogsaa, at naar to Legemer, af ulige Natur, komme i Berøring med hinanden, saa maa det, hvis Bestræbelse til den positive Tilstand er størst, opvække sin Modsætning, det er Bestræbelsen til det negative, i det andet Legeme, som desuden blandt disse to er det negativere, hvorimod omvendt, det negative opvækker en større Bestræbelse hos det meest positive, til endnu at vorde mere positivt. Vi vide ligeledes, at den Deel af det uelektriserede Legeme, som er længst fra det elektriske kommer i den Tilstand som er den nærmere Deels modsat, altsaa lig det elektriske Legemes egen Elektricitet. Vi vide endog, at, hos de slettere Ledere, det Positive og Negative oftere kan afvexle mellem hinanden og blive i denne Tilstand. Dette lader sig fortrinligen anvende paa Syrernes Virkning med de brændbare Fluida, der alle ere slette Ledere, kun maa vi herved ikke glemme, at de samme Forhold, som vise sig udvortes i de sædvanlige elektriske Forsøg, gjentages indvortes i alle Berøringer; ligeledes maa vi lægge Mærke til, at den elektriske Meddeeling frembringer den modsatte Virkning af Fordelingen, og at den chemiske Forening i Berøringsvirkningerne træder i Meddelingens Sted.

Nogle Exempler ville tjene til at oplyse dette Forhold. Viingeist, bragt i Berøring med Syrerne, forandres til Naphta, som er mere flygtig og mere brændbar. Ved første Øjekast kunde det synes tilstrækkeligt til Forklaringen, at her Viingeisten, som en meget brændbar Materie, ved sin Berøring med Syren, som et allerede forbrændt Legeme, maatte derved tiltage i Brændbarhed. Men vi maa endnu nøyere betragte hele Operationen, for at finde den fulde Sammenhæng. Vi ville i denne Hensigt sammenligne to Maader at tilvejebringe Naphta paa. Den ene, skjøndt en gammel pharmaceutisk Operation, synes ganske skabt til at oplyse vores Theorie. Man gyder concentreret rygende Salpetersyre i et Glas, derover gydes Vand, og over dette atter Spiritus, saaledes at de ikke blande sig med hinanden. Lader man nu disse tre Lag, af flydende Legemer, staae roligen over hinanden, saa vil man snart see en stor Forandring foregaae. Medens Salpetersyren i sin Berøringsflade med Vandet, forandrer sin røde Farve til blaa, og ligeledes for-

andres længere ned ad, begynder Viingeisten at vorde melket og uklar, og blandet med Striber, som befindes at være Naphta.[1] At herved foregaaer en Fordelning, Afvexling af modsatte Virkninger, i Viingeisten, sees tydeligt; men hvorledes denne Fordelning i øvrigt er beskaffen, er herved endnu ikke oplyst. Imidlertid have vi andre Erfaringer om Naphthaens Frembringelse, som ikke lade os i Tvivl herover. Blandes Viingeist med concentreret Svovelsyre, saa forvandles ogsaa en Deel deraf til Naphta, men man finder tillige, at noget af den decomponeres, saaledes at man i Stedet for Viingeisten faaer Naphta, en Sort Harpix og Æddikesyre, tillige med noget Vand. Vi kunne heraf slutte, at det som i Forsøget med Salpetersyren og Viingeisten frembragte Uklarheden var en frembragt harpixartig Materie, og vi have tillige Grund til at formode, at noget af Viingeisten er gaaet over til Æddikesyre. Vi have ogsaa virkelige Forsøg over det som foregaaer ved en ligefrem Blanding af Viingeist og Salpetersyre, som ganske bekræfter vores Formodning. Vi kunne nu letteligen gaae over til det bekjendte Forsøg med Oliernes Antændelse, ved Hjelp af Salpetersyren, hvilket vi skylde en af vore berømteste Landsmænd. Alle concentrerede Mineralsyrer, men allermeest Salpetersyren, har den Egenskab, at frembringe Harpix med de ætheriske Olier. I det denne Harpix frembringes, danner sig ogsaa nogen Æddikesyre, hvilket man allerede ved Lugten kan bemærke, og ligeledes en meget flygtigere Olie, end den, hvorpaa man lader Salpetersyren virke. Denne sidste Frembringelse er ikke noksom blevet observeret; men den tilkjendegiver sig tydelig nok ved sin Lugt. Den fortjente, ved en Destillation at skilles derfra, for nærmere at undersøges. Det er at formode, at den vil forholde sig til Olierne, som Ætheren til Viingeisten, og at den maaskee endog kunde vorde en udmærket medicinsk Substants.[2]

De her beskrevne Virkninger forekomme ganske almindeligen, ved de stærkere Syrers Virkning paa Olierne; men til at frembringe en stærk og levende Selvantændelse udfordres mere. Kun den concentrerede rygende Salpetersyre, og kun visse Olier, ere dertil skikkede, fordi deres Vexelvirkning foregaaer med saa stor Hurtighed.

[1] En meget nøjagtig Beskrivelse over denne hele Operation findes i *Crells* neuesten Entdeckungen etc. 5ter Band.

[2] Den Rigdom af nye Undersøgelser, hvortil her gives Anledning, har jeg, efter lang Tid, først nu igjen tilbagekaldet i min Erindring. Jeg tør love, at det ikke skal vare længe, førend jeg har anstillet de dertil nødvendige Forsøg.

Blandingen maa foregaae i nogenlunde store Masser; thi ellers er Luften i Stand til, for let at afkjøle den allerede varme Masse, og bortføre den allerede dannede Olieæther (man tillade mig dette Navn). Om andre Forsigtighedsregler, som mere gjelde Experimentator end Experimentet, ville vi her naturligviis ikke tale. Det er os nok at, ogsaa ved denne Selvantændelse, et mindre brændbart Legeme bevirker en større Brændbarhed i et andet, selv mere forbrændeligt, og at der under denne Virkning opstaaer nye Sammensætninger af ulige Brændbarhed, som tjene til at forstærke det Heles Virkning. Det maa kun endnu anmærkes, at Varmen som opstaaer, ved Vexelvirkningen mellem Syrerne og de brændbare Fluida, er særdeles betydelig, saa at mange have troet at burde tilskrive den allene al Selvantændelsen, men da vi tydeligen have viist flere Aarsager dertil, da man desuden, strængt taget, ikke veed at forklare hvorfra Varmen kommer, ved Syrernes og de brændbare Fluida Indvirkning i hinanden, førend vi kjende deres Forhold som positive og negative, saa ere vi vel berettigede til blot at betragte dem som Befordringsmiddel for Forbrændningen, paa samme Maade som vi have forklaret ved Blandingen af Svovel og Jern.

Af de øvrige Selvantændelser, ville vi endnu kun erindre os een, den nemlig, at fugtigt Salpetersurt Kobber, indviklet i Stanniol, ophedes og gaaer over i Forbrændning. Her forkalker sikkert Tinnet sig paa Salpetersyrens Bekostning, hvorved dannes Salpetergas, og sandsynligviis Ammoniak, som naar Tinnet opløses i Salpetersyre. Salpetergasen vorder ikke strax frie, men bliver uden Tvivl i Forbindelse med Kobberkalken, medens den kan tiltrække Surstof af Atmosphæren, og forbrænde. Ved sin Berøring med de andre Materier vorder den endnu mere brændbar, og Varmen som udvikles under Foreningen af Salpetersyrens Surstof og Tinnet befordrer den endnu mere.

Af alt hvad vi nu have undersøgt, synes det, at vi med Rette kunne uddrage følgende Resultater:

1) At Selvantændelserne foraarsages, ved den forøgede Brændbarhed som et mindre brændbart Legeme frembringer i et mere brændbart.
2) At Vandets Nærværelse er en af Betingelserne for Selvantændelserne.
3) At der kun frembringes levende og stærke Selvantændelser, der

hvor de første Grundelementer ere eller have været i Stand til at frembringe nye Produkter, af en endnu større Brændbarhedsforskjel.

4) At Selvantændelserne følgeligen flyde af en, i Følge Legemernes Sammensætning nødvendig, indvortes chemisk Bevægelse.[1]
5) At denne chemiske Virkning er accelereret, fordi den ene Impulsion deri tjener til at forstærke den anden.
6) At en mangesidig Berøring af Elementerne befordre denne voxende Forstærkning, af Delenes Bestræbelse til Selvantændelse.
7) Men at en fuldkommen chemisk Homogennitet i et Legeme ikke kan frembringe en Selvantændelse, som de her omtalte.

Af den her fremsatte Theorie lade sig adskillige Forsigtighedsregler uddrage. Hvis disse ere mindre bestemte end mange ønske dem, saa har dette blot sin Grund i Tingens Natur; thi kun de heftige Selvantændelser ere farlige, de mindre heftige derimod ere ikke at befrygte, fordi de ei frembringe Lue, eller Hede nok til at antænde andre. Saa meget kan imidlertid bestemt siges, at det kun er Sammenhobninger af uensartede Materier, hvoraf man har Fare at frygte. Men denne Klasse er større end man maaskee troer, da alle organiserede Legemers Dele og Rester henhøre dertil. Kun befugtede eller med Vand ellers forbundne Legemer ere tilbøjelige til Selvantændelser. Men hos Legemer der indeholde megen frie Kulstof, behøves kun meget liden Fugtighed hertil. I denne Klasse henhøre alle organiske Legemer, som have udstaaet en Hede, hvorved de ere blevne brankede. Saadanne Legemer maa udluftes og tørres, før de pakkes sammen. Legemer hvori brankede Olier ere i Berøring med Kul, Hør, Hamp og de fleste andre Substantser af den organiske Natur, maa ikke opdynges i store Masser. Derfor bør malet og tjæret Lærred eller Toug ikke sammenvikles og indpakkes før det er fuldkomment tørt. Fuldkommen tørre eller fuldkommen vaade Legemer ere ikke farlige Selvantændere, det er derfor kun de fugtige man har at frygte for.

Endnu kunde Læseren ønske at see Forklaringen over det Phænomen, at undertiden Mennesker ere gaaede i Brand af dem selv, og ere blevne fundne næsten ganske fortærede, af den Brand

[1] Analogien mellem alle disse Virkninger og Gjæringen er paafaldende. Man kunde ogsaa meget godt udstrække Navnet Gjæring til dem alle og man vilde være i Stand til at anføre mange Exempler af de gamle Chemister, til Fordeel for denne Talebrug.

der var opstaaet i deres eget Legeme. I Følge det Foregaaende, vil ingen tvivle om, at jo alle Betingelserne for en saadan Selvantændelse findes forenede i det menneskelige Legeme. Men disse findes saavel i det sunde som i det syge og bevirke uophørligen en Operation som ligner Forbrændningen. Det er altsaa blot Spørgsmaalet, hvoraf kommer den udmærkede Heftighed, hvormed den nu og da, men kun sjeldent bryder ud. Dette kan neppe besvares, uden en langt nøjere Kundskab om alle Omstændigheder, der ledsage dette Phænomen, end de hvoraf vi nu ere i Besiddelse. Desuden er Forklaringen over denne Art af Selvantændelser, mere en Gjenstand for den speciellere Undersøgelse af det dyriske Legemes Love, end for Læren om de almindelige Naturlove. I den sidste have vi allerede gjort mange Skridt til Vished, hvor vi i den første kun øjne Mueligheder.

[FORSLAG TIL EN NY ORGANISATION AF DET PHARMACEUTISKE STUDIUM]

(ARCHIV FOR PHARMACIE OG TECHNISK CHEMIE. REDIGERET AF S. M. TRIER. BD. 12. P. 158—72. KJØBENHAVN 1858)[1]

Apothekernes Tilstand i et Land er uden Tvivl af største Vigtighed. Uden paalidelige Lægemidler maa den herlige Kunst at helbrede ofte fejle sit Maal og altid hindres fra at skride frem til større Fuldkommenhed; thi ere Lægemidlerne ikke altid rigtigt tillavede, saa kan Lægen hverken med Sikkerhed forudberegne deres Virkning, eller, til sin Videnskabs Fremskridt, drage Slutninger af sine Erfaringer derover. Apothekerens og hans Medhjælperes Uduelighed er følgeligen altid farlig og kan ofte berøve Landet en Borger, en Familie sin Støtte, ja endog Staten sit Hoved. En bedre Underviisning for Apothekerkunstens Dyrkere, en stren-

[1] [Forslaget er indsat i en redaktionel Anmeldelse af *E. A. Scharlings*: »Bidrag til at oplyse de Forhold, under hvilke Chemien har været dyrket i Danmark«. Det er forsynet med følgende Note:]

Dette Forslag fandtes i Copi blandt efterladte Papirer, der efter Minister *Ernst Schimmelmanns* Død benyttedes som Makulatur. *Sch.* var i sin Tid en af den unge *Ørsteds* varmeste Velyndere, og sandsynligt, at *Ørsted* har leveret ham Copien til sit Forslag, fordi han ventede hans Medvirkning til dets Fremme. Da Anm. i sin Tid viste *Ørsted* dette og det længere nedenfor aftrykte Forslag, gjenkjendte han dem begge som sine egne.

gere Prøvelse af deres Duelighed kan altsaa ei andet end interessere Universitetets høie Direction, der med saamegen Iver arbeider paa at bringe alle Underviisningens Grene et stort Skridt nærmere Fuldkommenheden. Jeg vover altsaa underdanigst at indgive til høiere Bedømmelse en Plan til Pharmaciens Studium og dens Dyrkeres Prøvelse.

Jeg vil begynde med i faa Ord at angive, hvilke Kundskaber, der ere en Apotheker meest uundværlige.

1) Apothekeren maa være naturhistorisk bekiendt med de Gjenstande, der enten bruges som Lægemiddel, eller hvoraf Lægemidler forfærdiges, men fornemmeligen maa han kiende de hans Kunst vedkommende Naturgienstande, som forekomme i det Land, hvor han skal være Apotheker. Af Planteriget er det især at Apothekeren henter det største Antal af Lægemidler. Botaniken er følgeligen af alle Naturhistoriens Grene ham den nødvendigste. Af Dyreriget erholder han kun faa Produkter, som det er let at kiende og ei at forvexle, og af Mineralierne bruger han ligeledes kun et lidet Antal, med hvilket han desuden ved Chemien bliver saa bekjendt, som han behøver. Det er derfor kun den førstnævnte af Naturhistoriens Dele, hvori han behøver en særskilt Underviisning.
2) De fleste Lægemidler ere ved Kunsten forandrede Naturprodukter. Ogsaa disse maa Apothekeren nøie kiende og vide Tegnene paa deres Godhed samt Maaden at bevare dem mod Fordærvelse. Dette er den pharmaceutiske Varekundskab *(Materia pharmaceutica)*.
3) Apothekeren maa tillige forstaae, af de raa eller mindre bearbeidede Materier at tillave Lægemidler, hvilket især skeer ved chemiske Operationer. Han maa altsaa have Indsigt i Chemien, thi ellers kiender han ikke de Grundsætninger, hvorefter han gaar frem.
4) Han maa besidde Færdighed i at udøve de mechaniske og chemiske Operationer, hvorved Lægemidlerne forfærdiges eller modificeres, uden hvilket alle Kundskaber ere utilstrækkelige til at gjøre ham til en duelig Apotheker.
5) Han maa kunne saa meget Latin, at han kan oversætte Pharmacopøen og forstaae de latinske Udtryk, der, foruden Navnene, forekomme i Recepterne. Det tydske Sprog er ligeledes uund-

værligt for en Pharmaceutikus, da vi have saa faa chemiske Skrifter i vort Sprog. At han maa kunne skrive sit Modersmaal rigtigt, forstaaer sig af sig selv.

6) Endeligen behøver en Apotheker nogle merkantilske Kundskaber.

Skal en Pharmaceutikus opnaae alle disse Kundskaber og Færdigheder, saa maa han allerede medbringe nogen videnskabelig Dannelse naar han indtræder i Læren. Dette skeer desværre altfor sieldent. Mange af vore Apothekere kunne ikke skrive et nogenlunde rigtigt Brev. Faa af dem forstaae andet Latin, end Varernes Navne, saa at de hverken kunne oversætte Pharmacopøen eller Recepter, naar disse indeholde Udtryk, der ei hver Dag forekomme. Have de nu den falske Undseelse, ei at forespørge sig, saa kan deres Uvidenhed bringe Menneskers Liv i største Fare. Af denne Aarsag har den Preussiske Apothekerforordning af 11. Octbr. 1801 bestemt: at Ingen maa optages i Apothekerlære, uden først at prøves af Stedets Physicus om han besidder de fornødne Forkundskaber. Med denne Forordnings vise Bestemmelse for Øie, vover jeg derfor underdanigst at foreslaae Følgende:

1) Det forbydes Apothekerne, at antage nogen Lærling af aldeles slet Hoved eller af en alt for meget forsømt Opdragelse. Heller ikke bør de antage Nogen under 14 Aar, paa det Lærlingen ei for tidligt skal unddrages Skoleunderviisningen.
2) Et ungt Menneske, som skal antages til Apothekerlærling, maa kunne regne, skrive sit Modersmaal uden grove gramatikalske Fejl, forstaae saameget Latin, at han kan oversætte lette Steder i Latinske Skrivter.
3) For at være forvisset om, at Ingen antages i Lære uden disse Reqvisiter, forbydes det Apothekerne at antage nogen Lærling, med mindre han enten fra nærmeste lærde Skoles Lærere medbringer et Vidnesbyrd om, at han besidder de her foreskrevne Kundskaber, eller, hvis dette skulle være forbunden med Vidtløftighed, erhverver et lignende Vidnesbyrd fra Distriktets Physikus. Dersom den Discipel, der skal antages, har gaaet i en offentlig lærd Skole, medbringer han naturligviis det fornødne Vidnesbyrd herfra.
4) Skulde en Apotheker dog ønske at antage en yngre eller ikke saa dannet Discipel, saa paatager han sig derved Ansvaret for

at denne erholder Underviisning i det, som han mangler. Han kan da et eller to Aar efter at han har antaget ham lade ham prøve; skulde en saadan Prøve ikke falde heldig ud for Candidaten, maa han inden et Aars Forløb atter underkaste sig samme, og har han da ikke opnaaet de behørige Forkundskaber, kan han ikke forblive i Læren.

5) Det paalægges Apothekerne paa det Strengeste at sørge for deres Lærlingers Uddannelse til kyndige og duelige Mænd. De skulle anvende visse Timer om Ugen til deres Underviisning og give dem nogle gode Bøger i Hænderne til Giennemlæsning. I det Vidnesbyrd, som gives en Pharmaceutikus ved Lære-Aarenes Ende, berettes hvilke disse Bøger have været.

6) Befindes en Pharmaceutikus ved den offentlige Examen at være meget forsømt, saa undersøges der, om dette er hans forrige Lærers Skyld, og i saa Fald søger Examinatorerne at erfare, om Apothekeren har gjort sin Pligt efter forrige Artikel, og har han heri forsømt sig, meldes det til Sanitets-Collegiet.

7) Bevises der, at en Apotheker har tilsidesat de ham foreskrevne Pligter mod sin Lærling, da bøder han 100 Rd. Fornyer han Forseelsen, saa forbydes ham tillige at antage Lærlinger, og de, der ere ham betroede, fratages ham og hensættes i andre bedre Apotheker, naar de have Lyst dertil.

8) Indstiller derimod en ung Mand sig til Examen inden et Aar efter sin Læretids Udløb og viser deri saadanne Kundskaber, at man kan see, hans Lærer har anvendt udmærket Flid paa hans Dannelse, saa tilkiendegives en saadan Apotheker Examinatorernes Bifald i en Skrivelse, og denne Hædersbeviisning giøres offentlig bekiendt. Udmærker en Apotheker sig oftere paa denne Maade, saa indgives derom en Beretning til Universitetets høie Direktion, som kan foreslaae ham til en Belønning af Hans Kongelige Majestæt selv. En saadan Belønning vil sikkert virke mere end alle Straffe.

Det er sieldent, at en Pharmaceutikus underkaster sig Examen strax efter at han har forladt Læren; han trænger altsaa desto mere til at uddanne sig videre medens han conditionerer som Assistent eller saakaldet Svend. Pharmaceuterne opmuntres derfor til at læse gode Skrivter. *Hornemanns* oeconomiske Plantelære og *Hagens* Lesebuch der Apothekerkunst kunne de vel paalægges at an-

skaffe sig, eller nu *Buchholz*'s Pharmacie. For endvidere at befordre de unge Pharmaceutikeres Uddannelse og at opmuntre dem til, ei at bortkaste deres beste Leve-Aar, uden at giøre Fremskridt i deres Videnskab, kunde en Anviisning til at studere Pharmacie, hvor ingen mundtlig Vejledning haves, foranstaltes udgiven. Den Anviisning, som *Westrumb* har givet i sin Handbuch der Apothekerkunst, 3die Udgave, 1ste Bind, kunde herved lægges til Grund for den naturhistoriske Deel. Jeg vil ansee Udarbeidelsen af et saadant Skrivt som et af mine behageligste Arbeider, om den mig skulde vorde paalagt.

I Kiøbenhavn har Pharmaceutikeren tillige Adgang til mundtlig Underviisning, naar kun hans Principal vil tillade ham at afbenytte den. Dette vil hos Mange ikke være Tilfældet, medmindre det paalægges dem at tillade en af deres Folk Adgangen til at høre visse Forelæsninger. Over en saadan Befaling vil mangen Apotheker føre Klage og paastaae, at Efterlevelsen deraf er ham til største Byrde. Dette er dog kun Fordom. En af Assistenterne har altid sin Post i Laboratorium, og denne kan indrette sine Arbeider saaledes, at han let til en vis Time kan forlade dem, og skulde det i et eller andet Tilfælde være umuligt, saa kan jo Apothekeren selv have Tilsyn i den korte Tid, Laboranten er borte; og sæt end, at der gaves et Tilfælde, hvori hverken Apothekeren eller Nogen af de andre Assistenter kunde overtage sig Laborantens Partes, saa var dette jo at ansee som en af disse, ved flere sammenstødende Omstændigheder frembragte Hindringer, for hvilke heller ikke andre Studerende, saa lidet som noget Menneske, er sikker. Klager en Apotheker over at Saadant ofte skeer hos ham, da har han sig det selv at tilskrive, da han i saa Fald sikkert ikke fører den behørige Opsigt med sit Forraad og ikke strax lader indføre i Defektlisten hvad der kun er lidet Forraad af. Falder Recepturen den til, som skal høre Forelæsning, saa kan Laboranten sættes paa hans Post i Apotheket, om det skulde være fornødent. Denne sidste Bestemmelse burde vel ogsaa staae i Loven, da en saadan Indretning ellers vilde give Strid imellem Principal og Folk.

Pharmaceutikerne bør upaatvivleligen nyde samme Begunstigelse, som andre Studerende, nemlig: at være frie for at betale Forelæsningerne naar de ere uformuende. Meget vilde det forbedre det pharmaceutiske Studium, dersom der kunde oprettes en pharmaceutisk Plads paa hvert af de 3 Collegier og 2 paa Regentsen,

hvortil ogsaa ustudeerte Pharmaceutikere, dog ikke uden et Tentamen, optoges. For at gjøre dette Stipendium nogenlunde tilstrækkeligt, maatte vel en Plads paa Communitetet forenes med hvert. Maaskee kunde det tillige anordnes, at disse Stipendiarii hvert Aar skulde prøves paany, og kun efter en saadan Prøves heldige Udfald tillades at nyde disse akademiske Beneficier længere. To Aar kunde være den sædvanlige Tid, hvori en Pharmaceutiker nød et Stipendium, dog kunde denne Tid forlænges til 3 Aar for dem, som vise megen fortsat Flid, og til 5 Aar for dem, som særdeles udmærkede sig og ved hvert Aars Tentamen beviste nye og særdeles Fremskridt. Maaskee vilde Hans Majestæt Kongen af Hensyn til gode Feldtapothekers Vigtighed, ogsaa lade Krigskassen bidrage til et Par Stipendiers Oprettelse for Pharmaceutikere, hvilke derimod skulde være forpligtede til i fornødent Tilfælde at tiene som Feldtapothekere.

Hvad nu de Forelæsninger angaaer, som en Pharmaceutiker bør høre, da er det bedst at indskrænke disses Antal til det mindst mulige, da for megen Tidsanvendelse vilde være Apothekerne til for stor Byrde. Desuden lærer Pharmaceutikerne mange Ting ved den daglige Øvelse saa fuldkomment, at han ikke behøver videre Underviisning deri. Pharmaceutikerens akademiske Løbebane kunde altsaa concentreres i følgende 3 Forelæsninger:

1) En Forelæsning over den videnskabelige Chemie, med bestandig Anvendelse paa de pharmaceutiske Operationer.
2) En Forelæsning over de officinelle Planter, med Anviisning til at undersøge Planterne efter *Linées*[1] System.
3) En Forelæsning over den pharmaceutiske Varekundskab.

Da der ved Universitetet desuden skal holdes chemiske Forelæsninger, saa henvises Pharmaceutikerne til disse, da det vilde være for bekosteligt for Læreren i denne Videnskab at gientage alle nødvendige Forsøg for det lidet Antal af Pharmaceutikere alene. Imidlertid maa der dog vel giøres Noget for disse i Særdeleshed. Denne Classe af Tilhørere maa i Almindelighed ansees som mindre dannet, saa at meget, som er aldeles tydeligt for de sædvanlige Studentere, ikke altid vil være det for dem. Desuden maatte Docenten enten gaae for vidt i det pharmaceutiske Detail for sine øvrige Tilhørere, eller give for lidet deraf for de pharmaceutiske, naar intet Videre gjordes for Pharmaceutikerne. Alle disse Vanskeligheder

[1] [ɔ: *Linné.*]

troer jeg hæves, naar Læreren holder een eller to Gange om Ugen et særskilt Repetitorium for de pharmaceutiske Tilhørere. I dette Repetitorium examinerer han dem, om de have forstaaet det han i den almindelige chemiske Forelæsning har sagt, og dernæst udbreder han sig over det pharmaceutiske Detail, hvortil de mere theoretiske Forelæsninger give Anledning. Paa denne Maade lære de studerende Pharmaceutikere efterhaanden at forstaae et videnskabeligt Foredrag og faae tydelig at see, hvor gavnlige Indsigter i den almindelige Experimentalchemie kunne vorde dem i deres Praxis.

Ogsaa over de officinelle Planter læses i Almindelighed om Sommeren ved Universitetet. Naar altsaa Læreren i Botaniken ligeledes holdt særskilte Repetitorier for Pharmaceutikerne med Øvelse i at undersøge Planterne efter *Linées* System, saa var ogsaa Trangen her afhiulpen. At Pharmaceutikerne gaae med paa botaniske Excursioner er i høieste Grad nyttigt, da de derved lære at opdage Fædrelandets Naturprodukter.

Over den pharmaceutiske Varekundskab læses ikke her ved Universitetet. Til at holde en saadan Forelæsning med Nytte, udfordres en stor Samling af Vareprøver, baade gode og slette. Af saadanne Prøver fordærves et ikke ubetydeligt Antal aarligt, som da maae erstattes med nye. Ingen kan derfor med saa liden Opoffrelse læse over denne Materie, som en Apotheker, der dog maae have et Vareforraad, hvori han kan henlægge de fleste Prøver, naar de ere foreviste. Desuden har Ingen den Lejlighed til at øve sit Øie for enhver Nuance i Varernes Udseende, som Apothekeren. Ingen kan heller samle sig saa mange interessante Variationer, som han. En saadan Apotheker kunde tillige sige Tilhørerne, i hvilke Lande hver Vare frembringes i Mængde og hvilke store Handelsstæder, der modtage dem fra første Haand, kort, han kunde giøre dem bekiendt med Grundsætningerne for den pharmaceutiske Handel. Tillige maatte det paaligge ham at giøre Tilhørerne opmærksomme paa skadelige Vaner og Slendrianer, som have indsneget sig i mange Tings Behandling i Pharmacien, samt vise dem saadanne Operationer, som paa en bedre Maade end før kunne foretages. Examinatorier maatte ogsaa her befæste det Foredragne. En af Kiøbenhavns bedste Apothekere paatog sig vel disse Forpligtelser, naar han forundtes Prædikat af Professor og en ubetydelig aarlig Erstatning for medgaaende Materialier.

Den offentlige Sikkerhed fordrer: at Ingen uden forudgaaende

strengeste Prøvelse kan erholde Rettighed til at besidde et Apothek. Lettes Pharmaceutikerne deres Studium saaledes, som her er foreslaaet, saa kan man uden Ubillighed giøre langt større Fordringer til dem, end hidindtil skeet er, ja i sig selv er endog denne større Strenghed en Fordeel for dem, da de i deres tilkommende Kald upaatvivlig maae høste en større Fordeel af den større Duelighed, hvortil endnu kommer, at deres Stand hæves til en større Agtelse, naar dens Medlemmer komme til at staae paa et høiere Trin af Dannelse.

Betingelsen, uden hvilken Ingen kan vorde en brugbar Apotheker, er: Færdigheden i at udøve de pharmaceutiske Operationer. Med Hensyn hertil maa altsaa den pharmaceutiske Examen begynde med en praktisk Prøve. Det paalægges derfor Candidaten at forfærdige tre Lægemidler, hvortil han ingen anden Hiælp har end Pharmacopøen. Ligeledes forelægges ham tre færdige Præparater, hvis Godhed han skal undersøge. Denne Prøvelse foregaaer i Universitetets Laboratorium under Tilsyn af en hertil valgt Opsynsmand, der ikke er Pharmaceutikus, og under Overopsyn af Examinatorerne. Det medicinske Fakultets Bud er tilstede under Prøven, for at gaae Candidaten tilhaande. Arbeiderne fordeles paa 2 Dage, dog saaledes, at Candidaten ikke faaer andre Opgaver paa første Dag at vide, end de han paa samme skal opløse. Candidaten udarbeider paa Stedet en Beretning over sine Arbeider, hvori han, foruden Beskrivelsen over de praktiske Haandgreb, ogsaa angiver de theoretiske Grunde for sin Fremgangsmaade. Da der under Arbeiderne neppe kan blive Tid tilovers til at udføre denne hele Beretning lige fuldkomment i alle sine Dele, saa paalægges det ham at affatte Beretningen med muligste Fuldstændighed over et af de ham paalagte Arbeider, hvorimod de andre kunne beskrives ganske kort. Det overlades Candidaten at vælge hvilket Arbeide han vil beskrive udførligst.

Lærerne i Chemien og Varekundskaben afsige først deres Dom over de af Candidaten forfærdigede Lægemidler og over de Grundsætninger, hvorefter Candidaten er gaaet frem, hvorpaa de forfærdigede Lægemidler og Beretningen, ledsaget af denne Dom, fremlægges for alle Examinatorerne, som nu tilkiende ham en Characteer for den pharmaceutiske Praxis og en for Beretningen, bedømt fra Formens Side.

Har den praktiske Prøve faaet et slet Udfald, saa afvises Can-

didaten ganske, da alle theoretiske Kundskaber ikke kunne giøre ham til en brugbar Apotheker. Med den skriftlige Prøve maatte man vel see igjennem Fingre, dog saaledes, at den maatte have en betydelig Indflydelse paa Candidatens Hovedcharacteer. Fandtes det, at en Candidat, som for den praktiske Prøve maatte afvises, dog havde nogen Færdighed i den pharmaceutiske Praxis, og at hans skriftlige Udarbeidelse derhos viste Dannelse og Kundskaber, saa kunde Afviisningen ledsages med det Udtryk: at han opmuntres til mere Øvelse. Viste derimod det Skriftlige et udannet og ukyndigt Menneske, saa burde kun ligefrem erklæres ham, at han fandtes umoden.

Foruden de tre Lærere, hos hvilke Pharmaceutikerne høre Forelæsninger, maatte Een af det medicinske Fakultet examinere. Det vilde uden al Tvivl formere Examens Høitidelighed og Autoritet hvis tillige et Par Medlemmer af Sanitetskollegiet vare Assessorer derved.

Apothekeren, der har læst over Varekundskaben, forelægger Candidaten Prøver af pharmaceutiske Varer. Disse maa han ikke allene kiende, men han maa endog bestemt angive de Mærker, hvorved han skjælner dem fra andre dermed beslægtede, saavelsom Tegnene paa deres Godhed og Midlerne til deres Conservation. Desuden forelægger denne Examinator Candidaten Spørgsmaal om de mechaniske Præparationer, som forefalde i et Apothek. Foruden dette, som det Allernødvendigste, søger Examinator endnu at erfare, om Candidaten er fortrolig med Grundsætningerne for den pharmaceutiske Handel.

Læreren i Botaniken prøver, om Candidaten er bekiendt med den saakaldte *Philosophia botanica*, om han forstaaer at undersøge en Plante efter Systemet. Candidaten forelægges officinelle Planter, især indenlandske, som han med Lethed bør kjende og vide paa hvad Slags Steder de i Almindelighed bør voxe. Har Candidaten endnu dertil nogle Kundskaber om de pharmaceutiske Planters Dyrkning i Haver, da er dette at ansee som en ny Anbefaling for ham.

Læreren i Chemien forelægger først Candidaten Spørgsmaal af den elementaire Chemie, og naar disse vel besvares, gaaer han over til den finere Detail. Især har denne Examinator at tage Hensyn paa den pharmaceutiske Chemie; han lader derfor Candidaten for-

tælle Fremgangsmaaden ved nogle pharmaceutisk-chemiske Operationer, og lader ham derover give Forklaringen.

Den examinerende Professor af det medicinske Fakultet undersøger, om Candidaten besidder alle de Kundskaber, som ere fornødne til at forstaae en Recept og kunstmæssigen at følge dens Forskrift. Han prøver tillige hans Kundskaber i Latiniteten, som i det Mindste maae gaae saa vidt, at han kan forstaae alle Steder i Pharmacopøen.

Man har hidindtil brugt de samme Characterer ved den pharmaceutiske Examen, som ved de andre Embedsexamina; denne Eensformighed var det vel bedst at vedligeholde.

Det var kun at ønske, at man havde ret tydelige, almindelige Regler for disses Uddeling. Følgende forekomme mig at være de rigtigste: Naar en Candidat ikke veed mere end hvad der er aldeles nødvendigt til hans Brugbarhed i Praxis, saa kan han ei erholde mere end den sidste Characteer; man kan blot sige, at han er *non contemnendus* — »at han ei er at foragte«. Den, som skal staae paa dette Trin, maa foruden Prøven paa sin praktiske Duelighed have viist, at han godt kiender de pharmaceutiske Varer; han maa have kiendt de vigtigste indenlandske officinelle Planter, som have været ham forelagte; han maa have gjort vel Rede for de pharmaceutiske Operationer, og endeligen maa han ikke have viist sig uvidende i Latiniteten og Recepturen. Har han viist sig meget svag i disse Dele, da bør det ikke komme ham tilgode, om han end havde besvaret de Spørgsmaale, som mindre angik Praxis, fortrinligen; kun i Botaniken kunde man oversee, om Candidaten ikke strax havde kiendt alle officinelle Planter, naar han kun ved Hiælp af *Linés* System kunde bestemme dem. Har Candidaten, foruden disse høist fornødne praktiske Kundskaber, tillige viist gode Kundskaber i den chemiske Theorie, i Botanikens System; har hans skriftlige Beretning om de praktiske Arbeider været vel udført; har han viist gode Kundskaber i Latinen og været fortrolig med den pharmaceutiske Handels Grundsætninger, fortiener han upaatvivligen den første Characteer. Dersom han vel i nogle, ei i alle disse Grene af sin Videnskab er bleven befunden duelig, og dersom han især har været mindre fast i en af de to Første, eller kun har skilt sig maadeligt ved det Skriftlige, saa kan han kun qvalificere sig til den anden Characteer. Her gives naturligviis mange Nuancer, som

ikke ved almindelige Regler kunne bestemmes. Universitetsfundatsen befaler derfor, at Totalcharacteren ved Embeds-Examina i Almindelighed ikke skal afgiøres ved Sammentælling af partielle Characterer, men at alle Examinatorerne skulle være tilstede under hele Examen og collegialiter afsige en endelig Dom. Dette troer jeg burde her finde sin Anvendelse. Skulde der være Ligevægt imellem Stemmerne, saa kunde den Assessor, som var ældst Medlem af Sanitetskollegiet, ved sin Stemme decidere.

For at opmuntre Pharmaceuterne til, med Iver at studere, foreslaaer jeg underdanigst, at det maatte anordnes: at Ingen kunde faae Privilegium til at besidde et Apothek i Kjøbenhavn eller nogen af Stiftshovedstæderne, uden at have erholdt den første Characteer ved Examen.

Endeligen kunde der endnu indrettes en chemisk Examen, hvortil Candidater, som havde erholdt første Characteer ved den pharmaceutiske, kunde indstille sig. Som praktisk Prøve maatte det paalægges Candidaten, først at tilberede 3 chemiske Reagentier. Derefter forelægges et Spørgsmaal, som kun kan besvares ved chemiske Experimenter; herpaa erklærer han strax skriftlig, hvad hans foreløbige Mening derom er og hvilken Plan han vil vælge til Undersøgelsen; derpaa skrider han til at anvende de nødvendige Forsøg i Universitetets Laboratorium, og endeligen giver han en udførlig skriftlig Beretning om sin hele Undersøgelse. Denne Udarbeidelse kan ikke giøres hastig nok, til at den kunde skee under bestandig Opsigt, men da den udkræver usædvanlige Kundskaber, saa er det ikke at formode, at Nogen dertil skulde finde Hiælp. Desuden vilde dette mærkes ved den mundtlige Examen. Ved denne maa Candidaten giøre Rede for alle den chemiske Analyses Principer, for de finere Regler i den chemiske Praxis, for de vigtigste stridige Hypotheser i Chemien, tilligemed Grunden til at decidere dem. Desuden maa Candidaten her vise sig fortrolig med alt det af Physiken, som har betydelig Indflydelse i Chemien. Ved denne Examen kan neppe nogen anden end Læreren i Chemien være Examinator; men Professoren i Varekundskaben og en Professor i Medicinen kunne være Assessorer og votere med, og desuden kunne nogle andre Sagkyndige indbydes til at beære en saadan Examen med deres Nærværelse. Til denne Examen skulle kun to Characterer: *Laudabilis* og *haud illaudabilis* finde Sted, og

til den Første kunde endnu føies en Udmærkelse, naar Candidaten besad en ganske sjelden Duelighed.

En Candidat, som har overstaaet denne Examen, fører tillige Navn af Candidat i Chemien. En saadan Candidat kunde allernaadigst tilstaaes Fortrinet til Apotheker, som paa offentlige Stiftelser bortforpagtes, naar han nemlig vilde give ligesaa meget, som andre Liebhavere. Han kunde have Fortrin til at komme i Sanitetskollegiet som Assessor; der kunde tilstaaes ham Fortrinet til de chemiske Lærerpladser ved det chirurgiske Akademie og ved Bjergseminariet i Norge, og fremfor alt kunde der tilstaaes ham fortrinlig Adgang til Reisestipendier. Desuden vilde den ved en saadan Examen udviste Duelighed anbefale ham som fortrinligen brugbar i mange Fabriker og ved mange andre Forretninger, hvor man nu føler Savnet af brugbare Chemikere, uden ret bestemt at angive sig det. Ved stigende Cultur blandt Pharmaceutikerne, kunde det vel endog anordnes, at Enhver, som vilde være Apotheker i Kjøbenhavn, skulde underkaste sig denne Examen.

Jeg troer, at den her underdanigst foreslagne Organisation af det pharmaceutiske Studium ikke alene vil sikkre Staten altid at faae duelige Apothekere, men at den ogsaa vil give Anledning til, at mangen ung Mand forskaffer sig flere chemiske Kundskaber, end han som Apotheker behøver. Staten vil saaledes beriges med en Classe af underviste Mennesker, hvis Duelighed kan have den meest afgjørende Indflydelse paa Fabrikers og Manufakturers Opkomst og Flor, paa Hyttevæsenets Forbedring i Norge, paa Landoeconomiens Produkters Foraedling, kort: paa alt det, som har bragt England og en Deel af Frankrige til en saa udmærket Grad af Velstand. Skulde Universitetets høie Direction finde, at mine Forslag kunde bidrage, om endog kun lidet, til Opnaaelsen af dette Maal, saa anseer jeg dette Arbeide som et af mine lykkeligste.«

ENDNU ET HISTORISK BIDRAG TIL OPLYSNING OVER DE NYE RITTERSKE PENDULFORSØG

AF PROF. H. C. ØRSTED

(NYT BIBLIOTHEK FOR PHYSIK, MEDICIN OG OECONOMIE. BD. 9. P. 329—332. KJØBENHAVN 1806.)

De ovenfor, af Hr. Professor *Mynster* meddeelte Bidrag[1] ere i dobbelt Henseende interessante, deels fordi de vise hvorledes andre Experimentatorer, hvoriblandt een fortreffelig, allerede have stødt paa nogle af de Phænomener, som nu i vore Dage begynde at omhandles, deels fordi de lade os see hvor let endog ellers hæderlige Naturgrandskere lade sig forlede til at afvise paradoxe Forsøg og Erfaringer med en blot Tvivl. Følgende korte Beretning, som ogsaa er taget af *Gehlers* physicalisches Wörterbuch,[2] synes vel ikke ved første Øiekast at høre herhid, da deri intet staaer om Pendulsvingninger; men at de Pendulsving, hvorom for nærværende Tid saa meget tales, komme af en Bevægelse, som opvækkes i Legemet selv, er noget der ikke bør være nogen ubekjendt, som veed hvorom Talen er.

Det omtalte Sted af *Gehlers* Ordbog lyder saaledes:

»I nogle Aar har nu en vis *Pennet*, reist om i Italien. Over Vand og Metal, som er skiult i Jorden, geraader hans Legeme i en zittrende Bevægelse, hvorved Øiestiernen skal udvide sig, Pulsen vorde hurtigere, og en Stang af Træe eller Jern af sig selv dreie sig om i hans Hænder. Ved dette Talent angiver han underjordiske Kanalers Løb, uagtet ikke det mindste udvortes Spor deraf er at bemærke, og opdager med stor Nøiagtighed skiulte Gange, og nedgravede Metaller. Han angiver endog Dybderne, hvilke han bedømmer efter sin Følelses Styrke, og efter den Afstand, hvori han kan bortfierne sig fra Hovedpunktet, uden at Følelsen ophører. Efterdi nu Metal og Vand ere Ledere for Elec-

---

[1] [»Et Par historiske Bidrag angaaende hvorledes Legemer, som nedhænge frit fra en Haand, svinge«. Nyt Bibl. for Phys., Med. og Oecon. Bd. 9. S. 321. Se endvidere: »Om *Ritters* nyeste Forsøg, — af Morgenblatt für gebildede Stände.« No. 26 l. c. S. 313. *Ritter* benyttede et Pendul dannet af en Terning af Metal eller Svovlkis, der ophængtes i en Snor $1/4$ eller $1/2$ Alen lang og helst noget befugtet. Enden af Traaden holdtes »saa stadigen mellem to Fingre, at Terningen ikke mere kan bevæge sig mechanisk frem og tilbage«. Et saadant Pendul vilde efter *Ritters* Angivelse komme i forskelligartede ejendommelige Svingninger, naar det holdtes over Vand, forskellige Metaller o. m. a.].

[2] Supplementbindet S. 340 og 341.

triciteten, saa giver Hr. *Touvenel*[1] *(Resumé sur les experiences d'Electrometrie souterraine faites en Italie et dans les Alpes, depuis 1789 jusqu'en 1792, Brescia 1793*, frit oversat paa Tydsk, under Titel: Unterirdische Electrometrie, nebst einigen sie betreffenden, in den Alpen vorgenommenen Versuchen; aus dem Franz. mit Anmerkungen, Zürich 1793) denne Forretning, som man ellers kaldte Ruthengehen det anbefalende Navn, underjordisk Electrometrie. *Pennet* har siden gjentaget sine Forsøg, i Nærværelse af meget Indsigtsfulde Mænd, nemlig en Grev *Belledore,* Grev *Gazola* og den berømte Abbate *Fortis,* hvis Breve derover *(Esperienza esequite da Pennet in Verona nel mese de Giuglio 1793, per Dionigi Rumanzini, Verona 1793. 8.)* ere trykte. Man havde vel anstillet Forsøgene derover med stor Forsigtighed, men dog intet Bedragerie kundet opdage, eller fuldkommen kundet afgiøre Sagen;[2] man satte altsaa sit Haab til Fremtidens Undersøgelser. Engang havde *Pennet* det Uheld, at et Hovedforsøg ganske slog ham feil; men *Touvenel* undskylder ham, i et Brev til Grev *Gazola,* med Atmosphærens ugunstige Beskaffenhed samme Dag, da man, selv med gode Electrisermaskiner, enten ingen Gnister fik, eller dog kun meget svage. Sagen maae afgiøres ved flere Forsøg, som med Forsigtighed maae anstilles. Saa liden Sandsynlighed den har, saa lader den sig dog ikke saa ligefrem nægte, da det her kommer an paa Facta. Min Dom over Ting af denne Art, finder man i denne Ordbog. (1 D. 217–218[3]).

---

[1] [ɔ: *Thouvenel.*]

[2] Det er desto værre alt for almindeligt, at Physikerne ikke ansee Spørgsmaalet om et paradox Forsøg som afgiort, med mindre Svaret er faldet negativt ud.

[3] Det Sted hvortil henvises, er rettet mod dem, som ville forklare saadanne Phænomener, af fine Emanationer.

[TILEGNELSE OG FORTALE TIL][1] VIDENSKABEN OM NATURENS ALMINDELIGE LOVE

AF Dr. HANS CHRISTIAN ØRSTED,

PROFESSOR I NATURLÆREN VED KJØBENHAVNS UNIVERSITET, MEDLEM AF DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERS SELSKAB, DET KONGELIGE BAYERSKE VIDENSKABERS SELSKAB, DET KONGELIGE MEDICINSKE SELSKAB, DET SKANDINAVISKE LITTERATUR-SELSKAB, SELSKABET FOR VETERINAIRVIDENSKABENS FREMME, DET MINERALOGISKE SELSKAB I JENA, SOCIÉTÉ D'ÉMULATION I ANTWERPEN

FØRSTE BIND

KJØBENHAVN 1809. FORLAGT AF FR. BRUMMER, OG TRYKT HOS Z. BREUM

DERES MAJESTÆT
KONG
FREDERIK DEN SJETTE

ALLERNAADIGSTE KONGE!

Naturvidenskaben, i det den opløfter Sjælen til en høiere Verden, lærer os tillige at beherske den lavere, hvori vi befinde os. Hvor denne Videnskab med Iver dyrkes, der fremblomstrer Velstand paa hvert Punkt i Landet: Kunster, Haandværker og Fabriker forbedres: nye Gjenstande for Flid og Virksomhed opfindes: Bjergværker og Agerdyrkning stige til større og større Fuldkommenhed: kort, hver Dag erobres nye Rigdomme fra Naturen. Deres Majestet, overbevist herom, har altid yndet og befordret Naturvidenskaben, og understøttet dens Dyrkere. Ogsaa jeg har taget Deel i denne Deres Majestets høie Naade. Jeg vover derfor i dybeste Underdanighed, at nedlægge for Deres Majestets Throne et Værk, hvis Bestemmelse er at tjene Landets unge Videnskabsdyrkere til Grundvold for deres Studium i Naturvidenskaben.

Allerunderdanigst

FORFATTEREN

---

[1] [Her aftrykkes kun Tilegnelsen og Fortale til denne Lærebog, der maa siges udelukkende at have pædagogisk Interesse.]

FORTALE

Da jeg deels ved Indledningen, deels ved den forudskikkede Indholdsangivelse, og de over hver større og mindre Afdelning satte Titler, allerede har sørget for, at Læseren kunde finde en let og hastig Oversigt over nærværende Skrifts Omfang og Plan, saa har jeg, ved at overgive det til mine Landsmænd, ikkun nogle enkelte Bemærkninger at gjøre.

Jeg har ved dette Arbeide maattet tage Hensyn paa mere end een Klasse af Videnskabsdyrkere. For de studerende Ynglinger, som ved Begyndelsen af deres academiske Bane skulle gjøre Bekjendtskab med den almindelige Naturlæres første Grundsætninger, maatte jeg fremsætte disse saa fatteligt som muligt, og med en noget større Udførlighed, end jeg uden dette Hensyn havde vildet; for dem, som vilde gaae videre, maatte jeg afhandle mange vanskeligere Materier, som ikke letteligen kunne fattes af en studerende Yngling i hans første academiske Aar. I de Forelæsninger, jeg holder enten for de unge Studerende, eller for en stor og blandet Forsamling af andre Videnskabsvenner, forbiegaaer jeg Undersøgelser, der enten grunde sig paa høiere Mathematik, eller endog paa en noget forviklet Anvendelse af den lavere, og nøies med at angive deres Resultater. I andre Forelæsninger derimod, hvor Tilhørerne allerede ere bekjendte med Videnskabens første Grunde, og have erhvervet dem nogen Færdighed i Mathematikens Anvendelse, forklarer jeg ogsaa de vanskeligere Sætninger. Jeg har allerede i Vinter paa denne Maade lagt nærværende Bog til Grund for slige videregaaende Forelæsninger. Mange ville maaskee beklage, at Bogen i Følge denne Plan er blevet vidtløftigere, og derved kostbarere, end ellers vilde være Tilfældet, og ville desaarsag, til Fordeel for de mindre Formuende, ønske, at jeg havde udarbeidet et eget Skrivt for hver Klasse. Hertil svarer jeg, at dette efter vor Litteraturs Beskaffenhed vilde være forbundet med betydeligt Tab, for Forfatteren, men at hin Besparelse derimod

vilde være ubetydelig. Desuden troer jeg, at denne Bogens Fuldstændighed endog uden sligt Hensyn burde været vedligeholdt. Jeg anseer det nemlig for meget nyttigt, at den unge Videnskabsdyrker i sin Lærebog finder et videnskabeligt Hele. Derved at det, som mangler ham, stilles ham saa nær for Øie, drives han kraftigt til at gaae videre, og Letheden, hvormed man i den samme systematiske Bog gaaer over fra en Sætning til en anden, er ham herved en betydelig Opmuntring. Det er mit Ønske, og tildels mit Haab, at de Studerende, som engang ved dette Skrivt, og ved mit mundtlige Foredrag have forskaffet sig en god Grundvold i Naturlæren, skulde gjennem deres øvrige Liv fortsætte dette Studium, og benytte den Bog, ved hvis Hjelp de havde gjort det første Skridt i Videnskaben, som Ledsager ved deres Banes Fortsættelse. Af denne Aarsag agter jeg, naar Skrivtet er færdigt, hvert Aar at udgive en kort Fremstilling af hvad, der siden er opdaget. Dette aarlige Tillæg skal blandt andre Fortrin for en sædvanlig Journal ogsaa have det, at den ganske indrettes med Hensyn paa de Forkundskaber, som kunne øses af Lærebogen. Jeg troer altsaa, ved mit Arbeides Plan, endog at anledige en betydelig Besparelse for dem, som ikke agte at henlægge Bogen, saa snart de have lært saa meget deraf, som de ved en Examen behøve. For dem, som blot ønske at forskaffe sig de nødtørftige Kundskaber, som udfordres til i et Embede at fortjene det daglige Brød, tilstaaer jeg gjerne, ei at have arbeidet.

Jeg behøver vel neppe at bemærke, at Bogen vilde blevet alt for uforholdsmessig stor, og formedelst Kobberne kostbar, om jeg havde vildet give en nøie Beskrivelse over Maaden, hvorpaa Forsøgene iværksættes, og de Redskaber, som dertil udfordres. De, som høre Forelæsninger ville af disse faae en tydeligere Forestilling ved selv at see, end de af nogen Beskrivelse kunde faae. For Læserne har jeg angivet, hvor de nærmere Beskrivelser over Forsøgene findes. Jeg maa kun herved beklage, at jeg ikke har kundet henvise til noget nyt og fuldstændigt Værk.

Først naar vi erholde Beskrivelsen over Hs. Exellence Hr. Overhofmarskalk *v. Hauchs* Instrumentsamling, der uden al Tvivl er en af de fuldkomneste, der er til, vil denne Trang vorde afhjulpet. Hver experimenterende Physiker venter den sikkert med Begjærlighed.

Det har været et blandt mine Øiemeed ved Udarbeidelsen af denne Lærebog, saa vidt jeg formaaede, ogsaa at arbeide for Modersmaalet, især har det været mit Ønske, at sætte Kunstord af Dansk Oprindelse i Stedet for fremmede. Det hele Foredrag vorder herved naturligere, og de fremmede Ordbøininger, der upaatvivleligen langt mere vansire Sproget end de fremmede Stamord, undgaaes. Desuden erholde Tankerne, ved at udtrykkes ved Ord af Modersmaalets egen Stamme, en langt mere umiddelbar, om jeg saa tør sige, øieblikkelig Klarhed, hvorimod man ved et fremmed Ord først maa lade Tanken svæve hen i andre Egne, for at finde dets Oprindelse og indre Betydning. Ethvert Ord er et Tanketegn, og det hele Sprog en Samling af saadanne. Er nu Sproget virkelig eet Sprog, og ikke en Sammenblanding af adskillige, saa gribe Ordene paa samme Maade ind i hinanden, som Tankerne i Sjelen, og udgjøre tilsammen et lyst og klart Hele. Ved at danne nye Ord, har jeg ikke vildet nøies med at oversætte fremmede, men meget mere søgt, af Tingens Natur og af Sprogets Grundstamme at finde Tegn for Tankerne. Jeg har tillige søgt at finde Ord, som tillade de nødvendige Bøininger. Saaledes har jeg forkastet Ordene Spændkraft, Fjederkraft for Elasticitet, da man dog ikke kan sige om et Legeme, at det er spændkraftigt, fjederkraftigt; jeg har derfor valgt Ordet Spændighed (foranlediget ved det Svenske Spendstighed), hvoraf letteligen dannes Adjectivet spændig. Jeg har i Almindelighed ikke søgt, at indføre de nye Ord overalt, men kun benyttet mig af dem der, hvor den Ting, som dermed betegnes, i Særdeleshed afhandledes, da en Mængde Ord, hvortil man ikke anden Steds fra er vant, mere forstyrre end forøge Klarheden. Hvor jeg ikke har kundet ud-

finde noget Ord, som forekom mig, baade betegnende og bøieligt, har jeg ladet de gamle vedblive. Ligeledes har jeg i de mathematiske Udtryk, sjelden søgt at fordanske, uagtet det der ikke vilde være vanskeligt; men et grundigt dansk mathematisk Kunstsprog kan ikkun ventes, naar vi engang i Modersmaalet erholde en grundig mathematisk Lærebog af sand Originalitet. Et saadant mathematisk Kunstsprog vilde have stor Indflydelse paa Naturlærens. Saa meget jeg har stræbt at holde paa det danske Sprogs Selvstændighed, saa lidet har jeg frygtet for at bruge Ord, som lignede Tydske, naar de kun vare dannede af danske Stamord, og efter det Danske Sprogs Genius. Jeg er saa langt fra at holde dette for en Synd mod det danske Sprog, at jeg meget mere anseer det Modsatte, nemlig at ville forbyde os nye Ord, blot fordi Tydskerne have tidligere havt lignende, for et sandt Sprogforræderie; thi er det ikke en Fornærmelse mod det danske Sprog, at nægte det lige Arveret med det Tydske til den Rigdom, som ligger i deres fælles Grundstamme? og gjør man ikke dette, naar man tillægger det Tydske udelukkende Ret til visse Ord, blot fordi det tidligere har bemægtiget sig dem, uden Hensyn paa at de ere hentede der, hvor vi ogsaa ere berettigede til at hente vore.

Uagtet jeg har gjort mig megen Umage for at faae Trykken feilfrie, og dertil havt Hjelp af en meget opmærksom og tænkende ung Videnskabsdyrker, saa finder jeg dog, at endnu adskillige ere blevne staaende. En nøiagtig Liste paa disse skal findes ved Enden af næste Bind.

Til Slutningen maa jeg anmærke, at jeg selv besørger en Tydsk Oversættelse af dette Skrivt, med de Forandringer, som ere nødvendige ved en Bogs Omplantning fra en Litteratur i en anden.

Kjøbenhavn i Juni 1809. FORFATTEREN

FØRSTE INDLEDNING

TIL

DEN ALMINDELIGE NATURLÆRE,

ET INDBYDELSESSKRIVT
TIL FORELÆSNINGER OVER DENNE VIDENSKAB

AF

DR. H. C. ØRSTED,
PROFESSOR.

KJØBENHAVN, 1811.

TRYKT HOS DIRECTEUR JOHAN FREDERIK SCHULTZ,
KONGELIG OG UNIVERSITETS-BOGTRYKKER.

[Samme Afhandlings første 19 Paragraffer findes i *Schweiggers* Journal für Chemie und Physik. Bd. 36. (Jahrbuch 6). Nürnberg 1822. P. 458 og er forsynet med følgende Anmærkning:] Es ist diesz die Einleitung zu der allgemeinen Naturlehre, welche Hr. Professor *Oersted* in deutscher und dänischer Sprache herauszugeben in Begriff ist; aus diesem hier öffentlich zur Beurtheilung ausgestelltem Fragmente werden die Leser ersehen, was und wie viel sie von einem der geistreichsten und zugleich populärsten Physiker unserer Zeit, der durch seine Arbeiten und Ideen auf die Entwicklung der Wissenschaft so folgenreich einwirkt, in diesem neuen Werke zu erwarten haben. *d. Red.*

FORTALE

Nærværende Skrivt er en vidtløftigere Udførelse af Indledningen i den Lærebog jeg for to Aar siden udgav. Efterhaanden agter jeg at behandle flere af dens Dele paa samme Maade, og derved at levere mine Læsere en Samling af Smaaskrivter, der maaskee med Tiden kunde udgjøre et større Heelt. Dets nærmere Hensigt er imidlertid at tjene til Grundvold for en liden Række af Indledningsforelæsninger, som jeg vil forudskikke mine Foredrag over den almindelige Naturlæres forskjællige Dele. Disse Indledningsforelæsninger tage deres Begyndelse Mandagen den 18 November, og holdes hver Mandag, Onsdag, Torsdag og Fredag Eftermiddag fra Kl. 5 til 6. De staae aabne, ogsaa for dem som ikke ville deeltage i de øvrige. Naar de ere endte, læser jeg over den elementare Chemie hver Mandag og Torsdag Eftermiddag fra Kl. 6 til 8, og over den høiere Onsdag og Fredag Aften fra Kl. 5 til 6. Om Formiddagen fra Kl. 11 til 12 læser jeg over den hele almindelige Naturlære, men i Særdeleshed udførlig over den mechaniske Deel. Alle disse Forelæsninger tilsammentagne give da, uagtet enhver Række for sig er forstaaelig, en saa fuldstændig Oversigt over hele den experimentale Naturvidenskab (jevnfør Skrivtets §. 11, 12 og 15), som man ved noget Universitet pleier at erholde. De som ville lære Videnskaben i dens anvendte Dele at kjænde, f. Ex. anvendt Chemie, behøve til deres nødvendige Forberedelse een eller flere af disse almindelige Forelæsninger. Dem som, efter at have hørt disse, i Sommerhalvaaret ville have Forelæsninger over nogen af Anvendelsens Dele, skal jeg med Fornøielse søge at tilfredsstille. Men da saadannes Fordringer efter deres forskjællige Fag ere saa ulige, at de ikke i eet eller to Foredrag kunne tilfredsstilles, og da jeg tillige ønsker ved noget

mere end Forelæsningerne at vorde Videnskabens egentlige Dyrkere nyttig, saa tilbyder jeg hver Fredag Aften, fra Kl. 6 til 7 at holde videnskabelige Samtaler med mine Tilhørere og andre Venner af Videnskaben, der ville indfinde sig. I disse Timer vil jeg da ogsaa efter Evne give enhver de Anvisninger han kunde behøve til at studere de Dele af Videnskabens Anvendelse, der kunde være ham vigtige. Ved denne Indretning haaber jeg i mange Henseender at stifte mere Nytte end ved techniske Forelæsninger. Som jeg pleier, tilstaaer jeg gjerne Uformuende, ogsaa uden for den egentligen studerende Klasse, fri Adgang.

FORFATTEREN

FØRSTE INDLEDNING
TIL
DEN ALMINDELIGE NATURLÆRE

I. NATURVIDENSKABENS AAND, BETYDNING OG ØIEMED

§. 1.

Vi stræbe med Fornuften at omfatte og gjennemtrænge hele Naturen, og at fremstille den i sin fulde Sammenhæng. Den Videnskab, som har dette til Formaal, kalde vi Naturvidenskaben eller Physiken i dette Ords vidtløftigere Forstand.

§. 2.

Kaste vi et grandskende Blik over Naturen, saa nødes vi til at studse ved Storheden af det Foretagende, at indslutte dette uendelige Hele i en Videnskab. Hvor overvættes stor er ikke den Mængde af Gjenstande, som findes udbredt paa den Klode vi beboe? Hvilken talrig Skare af Dyr ere os ikke bekjendte af Navn; og hvor mange ere dog ikke de, som Oceanet skjuler for os? Hvor mange opholde sig ikke i Landstrækninger, som aldrig betraadtes af nogen Undersøgers Fod, og hvor mange unddrage sig ikke vort Øje, ved deres Skjul i Jorden, i Planter, i andre Dyrs Indvolde; ei at tale om dem, som kun ved kunstige Seeredskaber kunne opdages? Ikke mindre beundringsværdig er Mangfoldigheden af Væxternes Arter, hvoraf vel 20000 ere beskrevne. Og nu Mineralierne, opgravne af Jordens Skjød, hvorind vi endnu ikke have trængt saa mange Favne, som der ere Mile til Jordens Midtpunkt! Hvor forvovent maa ikke det Forsæt synes, at ville erholde Kundskab om alt dette! Og dog er det kun en uendelig liden Deel af Naturen. Opstige vi blot i Tanken, til vort Solsystem, saa synes Jorden allerede mod dette kun et Punkt; men ikke destomindre er atter Solsystemet ligesaa lidet mod den Deel af Himmelen, vi beregnende kunne overskue; og hvad er dog endeligen alt dette mod den Uendelighed, hvori Indbildningskraften, fremskridende i Beregningens Form, tilsidst taber sig? Vende vi os nu til den modsatte Side, og stræbe med det sønderlemmende Jern at trænge ind i Legemernes Inderste, saa opdage vi der altid Deele, som ved nærmere Undersøgelser findes sammensatte af andre, der atter selv have en

kunstig Bygning, bestaaende af mange Deele, og saaledes uden Ophør. Kort vi møde ogsaa her tilsidst noget, som ikke mere kan fattes af vore Sandser. Paa den ene Side tabe vi os i det uendeligt Store, paa den anden i det uendeligt Lille.

Men dette er endnu ikke nok. Gjennem hele Naturen opdage vi en Virksomhed, der ingen Hvile kjænder. Hvad for vore Øine synes Ro er kun en langsom Forandring. Gjennem utallige Udviklingsgrader iler enhver Ting fra Fødsel til Undergang. Intet Øieblik af dens Tilværelse er den heel sig selv. Til dens fulde Erkjændelse hører da, at alle de Tidsdeele, den gjennemløb, sammenfattes som i et Brændpunkt. Med andre Ord: denne uendelige Tilværelsens Kjæde, som vi kalde Verden, der allerede før syntes os saa uomfattelig, skal ikke blot skues som den er, der skal ogsaa findes hvad den var, og beregnes hvad den skal vorde. Først naar alt dette er opnaaet, kan Naturvidenskaben siges at være udtømt.

§. 3.

Det sees let, at vi her blot have leveret nogle Hovedtræk af et Ideal. En Videnskab som denne maa altid blive uopnaaelig for en endelig Aand. Men uden at sætte os et Formaal, have vi ingen Retning for vore Kræfter, og uden et uopnaaeligt Maal kan den bestandige Udvikling, hvortil Menneskeslægten er bestemt, ikke fremmes. Spørgsmaalet er altsaa her: hvorledes er det muligt, at vi i vor snevre Kreds kunne danne os en Videnskab, der endog kun var et svagt Billede af hint Ideal?

§. 4.

Et dybere indtrængende Blik i Naturen viser os i al dens uendelige Mangfoldighed en beundringsværdig Eenhed. Saa forskjællige Gjenstandene end kunde synes mellem hinanden, saa opdager dog en nøiere Grandskning i dem alle et fælles Væsen. Saaledes finde vi over hele Dyreriget de samme Grundlove for Organisationen, uagtet den største og mangfoldigste Forskjellighed i ydre Form og indre Bygning. Ved bestandigen mere og mere at henvende vor Opmærksomhed paa denne Grundeenhed, ere vi komne saa vidt, at vi kun behøve at kjende nogle faae Dyr af hver Klasse, for at erholde en rigtig Indsigt i hele Dyrerigets Væsen. Vi kunne endog derved danne os en temmelig fuldkommen Forestilling om Dyr, som ikke mere ere til, og hvoraf man endnu kun har Rester, dybt-

hentede af Jordens Skjød. Den samme Eenhed finde vi igjen i Væxtriget, hvor ligeledes en grundig Undersøgelse af nogle faae Organisationer er nok til at give en dyb Indsigt i dets hele Væsen. Ved en fortsat Undersøgelse finder man endog et Eenhedspunkt for Dyr- og Væxtriget selv; men ogsaa denne Eenhed er atter kun et Leed af en høiere, og saa fremdeeles, indtil Tanken taber sig i en Grundeenhed for hele Naturen. Hvor vi end henvende vort Øje, finde vi paa ny den samme Eenhed. De Love, som gjelde for vor Maanes Bevægelse, gjelde ogsaa for dem der ledsage de andre Planeter. Disse Planeters Bevægelse omkring Solen fuldbyrdes atter efter de samme Love, og hver ny opdaget Klode tjener kun til at bekræfte den gamle Lov. Men endnu herved blive vi ikke staaende: vi have endog Grund til at antage, at vor Sol, tillige med mange andre, gjentage i det Store det som vort Planetsystem, dermed sammenlignet, kun viser os i det Smaae. Gaae vi omvendt fra hine Verdenskloder til Legemerne her paa Jorden, saa finde vi, at de alle uden Undtagelse lyde de samme Bevægelsens og Tyngdens Love, som hine store Verdenslegemer, saa at vi af vore Forsøg over Bevægelserne her paa Jorden formaae at uddrage Følger, som gjelde for det hele Alt. Kjende vi nu ret disse Bevægelsens Love, saa kunne vi ogsaa beregne, hvorledes Verdensklodernes Stillinger have været, og hvorledes de til enhver given Tid skulle vorde. Stjernekyndigheden frembyder os herpaa mangfoldige Exempler. En lignende Lovstemmighed have vi ogsaa fundet, skjønt langtfra endnu ikke udmaalt med samme Nøiagtighed som i Astronomien, for Tidsfølgen i adskillige andre Naturbegivenheder, saasom regelmæssige, skjøndt endnu ikke ved Tidsmaal bestemte, Perioder i Jordklodens Udvikling, i de dynamiske Virkninger, i Magnetnaalens Bevægelse.

Disse Exempler oplyse os, hvad Philosophien strængt beviser, at enhver velført Undersøgelse af en indskrænket Gjenstand opdager os en Deel af det Heles evige Love.

§. 5.

Disse Love nu og den Kraft, hvorved de udføres, ere det eneste Uforanderlige i Naturen. Medens enhver Ting uophørlig skifter sit Sted, de Stoffer, hvoraf den er sammensat, uophørligen vexle, forblive de Love, hvorefter dette skeer, og kun disse, bestandigt de samme. Det er tillige ved dem allene, at en Ting er forskjællig fra

den anden; thi af de samme Stoffer finde vi de mest ulige Ting sammensatte, og jo videre vore Undersøgelser skride frem, jo mere overbevises vi om, at Materien i alle Ting, saavelsom ogsaa de Kræfter, hvorved Liv og Virksomhed i Naturen vedligeholdes, overalt ere de samme, men at det, som giver Gjenstandene deres bestemte Særkjænde, og frembringer den uendelige Forskjællighed deri, kun er den Maade hvorpaa Virkningerne i enhver Ting foregaae, de Naturlove hvorefter alt deri ordnes og styres. Med andre Ord: Tingene ere i en uophørlig Overgang fra en Tilstand til en anden, i en bestandig Vorden, overalt af det samme Stof, formedelst de samme Kræfter: Stoffet selv er intet andet end det formedelst Naturens Grundkræfter opfyldte Rum: det, som giver Tingene deres uforanderlige Særegenheder, er da de Love hvorefter de frembringes. Men det, som udgjør det Uforanderlige og tillige det Udmærkende i Tingene, kan med Rette kaldes deres Væsen, og den Deel deraf, som de ikke have tilfælles med andre, deres eiendommelige Væsen. Vi tør altsaa fastsætte, *at de Naturlove, hvorefter en Ting frembringes, tilsammentagne udgjøre dens Eiendommelighed, og at Kundskab om Naturlovene i deres Virksomhed er Kundskab om Tingenes Væsen.*

§. 6.

Ikke bestaaer nogen Tings Væsen i en enstig Naturlov, der, som et Begreb, kunde udtrykkes i en Sætning, men kun i en Forening af mangfoldige Naturlove, hvilke alle hænge sammen til en høiere, der overgaaer det som ved Ord fuldkomment kan udtrykkes. Enhver Tings Væsen kunde derfor betragtes som sammensat af utallige andre. Selv er det atter kun Deel af en endnu større Væsenernes Kjæde, og hænger dermed sammen til en høiere Eenhed (som Jordkloden f. Ex. ei fuldkomment kan fattes uden som Leed af Solsystemet), og denne udgjør atter kun et Leed af en endnu høiere, og saaledes videre, indtil Tanken omsider taber sig i det uendelige Alt. *Alle Naturlove tilsammen danne saaledes en Eenhed, der tænkt i sin Virksomhed udgjør hele Verdens Væsen.*

§. 7.

Undersøge vi endnu nærmere disse Love, saa finde vi at de have en saa fuldkommen Overensstemmelse med Fornuften, at vi med Sandhed kunne sige, at Naturens Lovstemmighed bestaaer

deri, at den retter sig efter Fornuftens Forskrifter, eller meget mere, at Naturlovene og Fornuftlovene ere Eet. Den Kjæde af Naturlove, der i deres Virksomhed udgjøre enhver Tings Væsen, kan altsaa betragtes som en Naturtanke, eller rettere en Naturidee. Og da alle Naturlove tilsammen udgjøre en Eenhed, saa er hele Verden Udtrykket af en uendelig altomfattende Idee, der maa være eet med en uendelig i alt levende og virkende Fornuft selv. Med andre Ord: Verden er kun Aabenbaringen af Guddommens forenede Skabekraft og Fornuft.

§. 8.

Nu begribe vi først ret, hvorledes vi med Fornuften kunne kjende Naturen; thi dette bestaaer ikke i andet end at Fornuften gjenkjender sig selv i Tingene. Men vi begribe ogsaa paa den anden Side hvorfor vor Kjenden kun bliver en svag Afbildning af det store Alt; thi vor Fornuft, skjøndt i sit Udspring beslægtet med den uendelige, er indhyllet i Endeligheder, og formaaer kun paa en betinget Maade at løsrive sig derfra. Fuldkomment at gjennemskue og omfatte det Hele blev derfor ingen Dødelig givet. Med andagtsfuld Ærbødighed maa han føle sine Kræfters Grændse, i det han dog glad erkjænder, at de faa Lysglimt det blev ham tilladt at skue, ere nok til at hæve ham høit over Støvet. Det er desuden ikke ved den klare gjennemtrængende Fornuft allene at vi staae i Sammenhæng med Naturens indre Væsen. Som der i Smagen for det Skjønne blev medgivet os en Sands for Aandens Aftryk i Formerne, i Samvittigheden en Sands for Fornuftens Aftryk i Livet, saaledes blev os ogsaa medgivet en Sands for Fornuftens Aftryk i Naturvirkningerne, hvorved vi føle os den nærmere, og uden Tydelighed i det Enkelte modtage et Indtryk af det Heles Majestæt. Denne ahnende Ligestemthed med Naturen veileder Fornuften i dens Grandskning, og denne vækker, forstærker og renser atter hin: begge staae i den inderligste Forening, dog saaledes, at hin i Livet, denne i Videnskaben maa have Herredømmet.

§. 9.

Man vil nu ret levende føle, hvor uværdigt det vilde være at gjøre Nytten til Øiemedet for denne eller nogen anden Videnskabs Dyrkelse; thi naar vi spørge om en Gjenstands Nytte, saa give vi derved tilkjende, at vi ikke tillægge den et Værd i sig selv, men

kun med Hensyn paa noget andet, der da maa være høiere. Skulde altsaa Videnskaben dyrkes blot for dens Nytte, saa maatte der gives noget et fornuftig Væsen værdigere end Fornuftens Brug, eller en bedre Deel af Mennesket end den aandelige; men er dette umuligt, saa er Indsigt noget i sig selv Godt, og ingen fremmed Grund behøves, for at ville erhverve sig den. Videnskaben maa da dyrkes for dens egen Skyld, som vort inderste Væsens Livsyttring, som Erkjendelsen af det Guddommelige. At dette nu ogsaa i den lavere Kreds frembringer de herligste Frugter, er en Følge af den Fornuftharmonie, som besjæler alt. Disse Frugter ere Eet med det man kalder Videnskabens Nytte, og saaledes at betragte denne, er det samme som at beskue Videnskabens Herlighed ogsaa fra et lavere Standpunkt. Dette hører med til Betragtningens Fuldstændighed, og har derved en umiddelbar Interesse for det tænkende Væsen. Saaledes betragtet er da Naturvidenskabens Nytte en dobbelt, i det den nemlig baade forøger vore Kræfter, og formerer Midlerne til deres Udøvelse. Foruden den almindelige Udvikling og Tilvæxt, som enhver Videnskab giver vore aandelige Kræfter, bidrager Naturvidenskaben endnu paa en eiendommelig Maade til at oplyse og styrke vor i Endeligheder indhyllede Fornuft, i det den i en ordnet Række af Beskuelser fremstiller os Fornuftens evige Love, som beherskende ogsaa den sandselige Natur. Gjennemtrængt af denne Indsigt skrider Mennesket med et skarpere Blik, en sundere Tillid, en renere Glæde til enhver Forretning, gjennemfører den, som den der handler efter en af hans eget Indre udsprungen Overbeviisning, ikke efter nogen blot udvortes Forskrivt. Sjælen forsættes tillige i en indvortes Ro og Samklang med hele Naturen, og renses derved fra enhver overtroisk Frygt, hvis Grund altid bestaaer i den Indbildning, at Kræfter uden for Fornuftens Orden skulde kunne indgribe i Naturens evige Gang.

Dette er i faae Ord den paa utallige Maader fra det Indre udstraalende Virkning af Videnskabens retskafne Dyrkelse. Med Hensyn paa Kræfternes udvortes Virkekreds kan vor Videnskabs Fortræffelighed sammenfattes i denne ene men store Sandhed, at den lærer os at beherske Naturen.

Sparsomt frembyder denne kun det raae Menneske Livets, for ham dog saa lidet talrige Nødvendigheder, og tilstæder i en stor Omkreds ikkun faae deres Næring. Videnskaben aftvinger den en større Gavmildhed. Ved den gjøres Jorden frugtbarere, forædles

hvad den frembragte, og beredes til Anvendelser hvis Mulighed det uøvede Øje i det første Stof neppe ahnede. Og saaledes skaffer den Mennesket en let og behagelig Tilværelse, der hvor ellers Usselheden neppe vilde have fundet en lindrende Næring. Hvor forhen mange Mennesker uden Tanke maatte arbeide som blotte Redskaber, altsaa henleve deres Tid i Trældom, der befrier Videnskaben dem, ved i deres Sted at sætte Maskiner, der tillige fuldkomnere opfylde Øiemedet. — Af Naturen vilde Mennesket kun være indskrænket til en snæver Kreds: Indsigten i Naturen udvider den. Formedelst Videnskaben omseiler han Jorden, nedsænker han sig paa Havets Bund, flyver han gjennem Luften, og er saaledes ikke mere bunden til den Jordplæt, hvorpaa han fødtes. Endog Sandsernes Fatteevne har en dybere Undersøgelse vidst saaledes at udvide, at vi ved Hjelp af kunstige Redskaber finde en Verden, der hvor den ubevæbnede Sands neppe viste os en forsvindende Størrelse, opdage Bjerge og Dale i fjerne Verdenskloder, og Solsystemer der hvor den dristigste Indbildningskraft før neppe turde hensætte sine Skabninger. Paa denne Maade udvides da Menneskets hele Tilværelse, og vorder mere aandelig, saa at det tydeligen sees, at Videnskaben og dens Følger staae i en gjensidig forstærkende Vexelvirkning med hinanden. — Hvad Videnskaben skiænkede, derom værner den tillige. Uden Videnskaben var Mennesket kun en Bold for Elementernes vilde Kamp, bestemt for almindeligere Naturøiemeder. Ved den derimod lærer han at sætte den ene Naturkraft mod den anden, og ofte at lede den meest truende til et heldbringende Maal. Saaledes har Videnskaben lært os at aflede Himlens forstyrrende Lyn, at tæmme Vandets Magt, saa at det maae tjene vore Øjemeder, at behærske Ildens fortærende Virksomhed, og aftvinge den de vigtigste Tjenester. Selv naar Naturens almindelige Kræfter umiddelbart vende sig mod den indvortes Kraft, hvorved vort Legeme bestaaer, lærer Videnskaben os at finde den rette Modvægt: mod Gift en Modgift: mod Sygdom Lægemiddel, eller endog en beskyttende Kraft: mod en almindelig udbredt dødførende Smitte, der ellers kunde fortære et Lands Befolkning og kaste det Aarhundreder tilbage i Dyrkning og Udvikling, en forstyrrende Kraft, som den ei kan modstaae. Den raae, af Fornuft ei styrede Menneskekraft, kan selv betragtes som en vild og fiendtlig Naturvirksomhed, der ofte har forstyrret Frugterne af Aarhundreders dannende Flid. Naturvidenskaben

har bidraget overordentligt til at forvandle Krigen til en videnskabelig Kunst, der ei hos noget Folk mere vil kunne bringes til mærkelig Fuldkommenhed, naar det ikke ogsaa i andre Henseender staaer paa et temmeligt høit Udviklingstrin. Og saaledes vil denne altid farlige Kraftytring, i det mindste fra een Side, have tabt noget af sin Græsselighed. — Kort Videnskaben letter, udvider og sikkrer paa mangfoldige Maader vor Tilværelse, og bortrydder mangfoldige Hindringer, der ligge Menneskets frie Virksomhed og aandelige Udvikling i Vejen.

II. NATURVIDENSKABENS INDDEELING

§. 10.

I vor Kundskab om Naturen skjælne vi noget, som mere umiddelbart kommer fra Fornuften, andet, som nærmere har sit Udspring af Sandserne. Begge staae i den inderligste Sammenhæng med hinanden indbyrdes. Menneskets Væsen er det, i et organisk Legeme at fremstille Fornuften, ikke blot fra en egen Side, men i dens selvbeskuende Heelhed. Hans sandselige Natur er i egentligste Forstand kun at betragte som Legemet for denne Fornuft. Allerede de udvortes Sandseredskaber modtage derfor Indtrykkene paa en Maade, der med samme er i den fuldendteste Overeensstemmelse, og i den indvortes Sands paatrykker en ubevidst Fornuft de adspredte Kundskaber endnu mere dens eget Præg. Gjennem umærkelige Grader nærmes de saaledes den bevidste Fornuft, der ordner og sammenknytter alt til endnu høiere Eenheder, hvilke atter fra Trin til Trin endeligen gaae over i den selvstændige Fornufts eiendommelige indre Harmonie. Paa denne Vei opstaaer Erfaringsnaturvidenskaben, (den empiriske Naturvidenskab). Fornuften paa sin Side er af lige Art med Naturens indre Grund og Væsen. Den indeholder for saa vidt Spiren til hele Verden, og maae i sin nødvendige Selvbeskuelse udvikle den. Fra det høieste altsaa hvortil vor Aand kan hæve sig, fra Væsenernes Væsen, Altings store Ophav, begynder den. I sig selv, som dettes Aftryk, opsøger den de forskjællige Hovedretninger, og ved dem de væsentlige Grundformers Udspring i den evige Eenhed. I sine egne Love seer den Naturens, i sine egne Formers Mangfoldighed, Verdens; og saaledes udvikler og skaber den af sig selv det hele store Alt. Paa denne Vei opstaaer den speculative Naturviden-

skab, som man ogsaa har kaldet Naturphilosophien. Videnskabens Udvikling har i hver af disse Retninger sine eiendommelige Vanskeligheder og Skranker. Paa Erfaringsveien standse vi ved den uhyre Mangfoldighed af Gjenstande, som Sandserne frembyde, og hvori dog ingen Fuldstændighed er. Om de end formedelst Sandseligheden selv, uden vor Kunst, modtage Fornuftens Præg, saa skeer det dog kun efter visse mere iøiefaldende Ligheder, hvorved der vel dannes store, og tillige mere overskuelige Masser, men hvori dog denne dybere Sammenhæng, denne indre Eenhed, til hvilken Fornuften henstræber, endnu ei er tydelig, men meget mere ofte miskjendt og stillet i et skuffende Lys. Indsaae vi det ikke af Tingenes Natur, vilde dog Historien tilstrækkeligen vise os, at det kun er gjennem talrige Vildfarelser, gjennem mangfoldige forgjæves Forsøg i modsatte Retninger, at vor Indsigt ad denne Vei har naaet det Punkt, hvorpaa den for Øieblikket staaer, og hvorfra den i det næste endnu bør gaae videre. Den speculative Naturvidenskab synes derfor mere umiddelbart at føre os til Maalet; men her er det vel at betænke, at den Fornuft, som i Naturen aabenbarer sig, er den uendelige, og vor, som deri skal gjenfinde den, begrændset, i Endeligheder hildet. I utallige Gnister adspredte sig Fornuften i Menneskeslægten. Skjønt i hvert enkelt Væsen en Afbildning af den hele, har den dog i hvert sin eiendommelige Retning, der hindrer den fra, lige klart og fuldt at udbrede sit Lys til alle Sider. Først nyligen dannet i sin nærværende Form, vil den speculative Naturvidenskab derfor kun ved mange Tænkeres forenede Bestræbelser naae en betydelig Fuldkommenhed. Jo nærmere de store Hovedformer, desto sikrere og renere vil den være: jo mere den nedstiger til Naturens Mangfoldighed, desto lettere overspringes et Leed i dennes store Kjæde, desto lettere udskeier den i en sønderlig Retning. Kun ideligen paamindet, og ligesom befrugtet af Erfaringen, kan den uden at forvirres endnu gaae videre. Hver af disse Videnskabsretninger trænger altsaa til den anden: denne til hins Mangfoldighed og levende Nærværelse, som vor begrændsede Skabekraft ikke kunde give Tingene: hin til dennes Eenhed og Overblik, der kun fra et høiere Standpunkt kan vindes. For Erfaringsgrandskeren er det Heles Idee at betragte som en lysende Sol, der skinner ind i Erfaringernes vildsomme Chaos; og for den speculative Philosoph ere Erfaringerne at betragte som veiledende Stjerner, uden hvilke han let kunde

tabe sig selv i Fornuftens uendelige Dybhed. Jo videre de gaae frem i disse to modsatte Retninger, jo mere møde de hinanden, og ville endeligen, som forskjællige Organer af det samme Væsen, forenes til et harmonisk Hele.

§. 11.

Erfaringsnaturvidenskaben deler sig i to store Dele, den beskrivende og undersøgende. Det første Skridt nemlig er, ved Sandserne at bemærke Gjenstandenes Form, Bygning, Sammensætning o. s. v., kort alt det som læres ved at betragte dem saaledes som de i en given Tilstand, og uden at være satte i Virksomhed, frembyde sig. Denne uhyre Mængde ordnes, ifølge Grundsætninger, efter deres Ligheder og Forskjælligheder. Herved opstaaer Naturbeskrivelsen, som mindre rigtigt er bleven kaldet Naturhistorie. Til denne hører ikke blot Beskrivelsen over Dyr, Væxter og Mineralier, men ogsaa den physiske Jordbeskrivelse, og den Deel af Stjernekyndigheden, som blot beskriver Himmellegemernes Stilling, Form o. s. v. Selv Anatomien og Krystallographien maae henregnes til Naturbeskrivelsen, skjøndt de allerede meget nærme sig den undersøgende Deel. — I denne blive vi ikke staaende ved hint første Bekjendtskab med Tingene, men betragte dem i Virksomhed, og stræbe at opdage de Love hvorefter samme retter sig. Man kalder den Deel af Videnskaben med et særegent Navn Naturlæren. I denne skjælnes atter den almindelige og besønderlige. Hin fremstiller de Love hvorefter alle Legemer virke paa hinanden, uden Hensyn paa noget særegent Hele, hvortil de kunde høre. Denne stræber at udvikle og fremstille det indvortes Væsen, og Sammenhængen, i et for sig betragtet Hele. Herhid hører Læren om Verdensklodernes Bevægelseslove, Astronomie i Ordets strængere Betydning: Læren om Jordklodens Udviklingslove, Geologie: Læren om de organiske Væseners Natur, Physiologie. Egentligen herske i hele Naturen de samme Love, kun i en høiere eller lavere Orden; men denne Forskjæl i Potents, hvori Naturlovene forekomme, gjør allerede en meget væsentlig Forskjæl i Videnskabens Fremgangsmaade og Foredrag. Dette er saa meget mere Tilfældet, som man ikke umiddelbart kan sammenknytte den ene Deel med den anden, og af den ene Deels Grundsætninger fuldkomment udlede den andens, men maae begynde hver Deel især fra et nyt Oprindelsespunkt, ja i nogle atter maae have flere Hovedpunkter, der hverken af hinanden indbyrdes

eller af en høiere fælles Grund bestemt nok kunne udledes, men mere ved en Art af Eenhedsfølelse maae sammenknyttes. Denne Mangel af stræng Sammenhæng er en naturlig Følge af Videnskabens Ufuldendthed. Jo videre vi ere rykkede frem i Indsigt, jo mere have alle dens Grene nærmet sig til at udgjøre et Hele; og ved den speculative og empiriske Naturvidenskabs Samvirken vil dette Maal, hvortil man allerede kjendeligen stræber, for saa vidt menneskelige Kræfter tillade det, opnaaes.

Naturbeskrivelsen kunde ogsaa med et meget passende Navn kaldes Naturkyndigheden, ligesom vi kalde den, der besidder samme, en Naturkyndig. Den som arbeider i den undersøgende Deel, kaldes en Naturgrandsker. Det forstaaer sig, at ingen tænkende Mand er blot Naturkyndig, om end Naturkyndigheden er hans Hovedformaal. Selv i det videnskabelige Foredrag staaer ingen af Delene saa ganske for sig, men den ene streifer let ind i den andens Enemærker.

III. ALMINDELIG NATURLÆRE. DENS INDDEELING, METHODE OG FORHOLD TIL NATURVIDENSKABENS ØVRIGE DELE

§. 12.

Den almindelige Naturlære, som her skal afhandles, kaldes ogsaa med et andet Navn Physik, hvorved da Ordet tages i sin snævreste Betydning. Undertiden kaldes den ogsaa med et altfor indskrænkende Navn Experimentalphysik, fordi den saameget muligt benytter sig af Experimenter til at undersøge Naturlovene, og til at bekræfte de fundne Sætninger. Vi have seet, at dens Gjenstand ere de Forandringer, der kunne foregaae med Legemerne i Almindelighed. Herefter maae den da inddeles. Men Legemernes Forandringer kunne være af to, fra hinanden paa en meget væsentlig Maade forskjællige, Arter: de udvortes og indvortes. En blot udvortes Forandring, der altsaa ingen Indflydelse maae have paa Legemets Beskaffenhed, kan kun betræffe dets Forhold til andre Legemer, altsaa dets Stilling, dets Sted. Men en Forandring i disse kaldes Bevægelse, og Videnskaben herom Bevægelseslære. Blot indvortes Forandringer kunne ikkun foregaae med Legemernes Egenskaber, og kun bemærkes og undersøges, for saavidt disse formaae at virke paa andre Legemer; vi betragte følgeligen altid disse Egenskaber i deres Virksomhed. Men en virksom Egenskab kalde vi ogsaa en Kraft; Læren om Legemer-

nes indvortes Forandringer maae altsaa faae Navn af Kraftlære. Denne Deel af Videnskaben har udviklet sig i to naturlige Hovedretninger. Fra den ene Side betragtede man de mangfoldige Foreninger, der foregaae mellem ueensartede Legemer, og hvorved de forskjælligste tilsammen danne en, for vore Sandser fuldkommen, legemlig Eenhed. Undersøgelsen herover har man kaldet Chemie, og behandlet som en ganske fra den almindelige Naturlære særskildt Videnskab, i det man forestillede sig, at alt i dette Slags Virkninger kom an paa de Stoffer man søgte at forbinde. Men en nærmere Overveielse lader os see, at det egentlig er Lovene for de Kræfter, der frembringe Foreningerne og Adskillelserne, ikke de Materier, som forenes og adskilles, der egentligen bør være Videnskabens Gjenstand, da Kundskaben om Stofferne, som saadanne, enten hører til Naturbeskrivelsen, eller ogsaa er en Følge af Undersøgelsen over Legemernes Kræfter. Ved videre at forfølge denne finder man endeligen, at alle chemiske Virkninger kunne tilbageføres til Yttringen af to over hele Naturen udbredte Hovedkræfter, hvis Egenskaber i deres frie Tilstand paa den chemiske Vei dog ikke letteligen vilde findes. Fra en anden Side er man derimod kommen til en videre Kundskab om disse Kræfter. Man har nemlig i de electriske, galvaniske og magnetiske Virkninger fundet to over hele Naturen udbredte, hinanden modsatte Kræfter, for hvis frieste Yttringer man der har havt Leilighed til at undersøge Lovene, og at forfølge samme gjennem de mangfoldigste Forhold, indtil det Punkt, hvor de ogsaa frembringe chemiske Virkninger. Man seer af dette, at man meget vel kunde udvide Navnet Chemie til hele Kraftlæren, i hvilket Tilfælde man da maatte kalde den hidtilværende Chemie den lavere, i det den kun har holdt sig til Virkningernes Yderside (der i øvrigt ikke uden mange fortræffelige Bearbeideres Aand, Indsigter og beundringsværdige Anstrængelse kunde være kjendt saaledes som den nu er), den anden Deel derimod, som viser os Kræfterne i deres mere umiddelbare Yttringer, den høiere. Man kunde ogsaa skjælne samme to Dele, som høiere og lavere Kraftlære. Kraftlæren kaldes ogsaa Videnskabens dynamiske Deel, Bevægelseslæren i Modsætning heraf den mechaniske. I samme Betydning taler man ogsaa om dynamisk og mechanisk Virkning.

Foruden Naturlærens dynamiske og mechaniske Deel kunde man endnu tænke sig en tredie, der afhandlede Kraftlærens Virk-

ning i Forening med Bevægelsen; men efter Videnskabens nærværende Tilstand falder denne sammen med den dynamiske. Maaskee vil den engang, ved fuldkomnere Kundskaber, især i den organiske Natur, rive sig løs derfra og vorde mere selvstændig.

Foran hele Naturlæren gaaer, som et Slags Indledning, en Fremstilling af Legemernes almindelige Egenskaber og Forhold, som de høieste Abstractioner, hvortil Naturbeskrivelsen har kunnet hæve sig.

At der i den mechaniske Deel af Naturlæren handles om Kræfter, som frembringe Bevægelse, i den dynamiske om Bevægelser, frembragte ved disse Kræfter, kan vel ikke vække nogen Tvivl om vor Inddeelings Rigtighed, da i det ene Tilfælde dog alt kommer an paa at bestemme Bevægelsens, i det andet Kræfternes Love.

Vi lade den mechaniske Deel gaae foran den dynamiske. Dette synes ved første Øiekast urigtigt, da dog de indre Kræfter ere Aarsag til alle udvortes Phænomener, saa at det endog var umuligt, at et Legeme uden disse kunde sætte et andet i Bevægelse; men det ligger i den empiriske Methodes Væsen at begynde med det Ydre, for derfra at trænge ind i det Indre, med det Betingede og Afhængige, for at komme til Væsenet[1].

---

[1] [I ovennævnte Gengivelse i *Schweiggers* Journal er der efter denne § indskudt en ny (l. c. P. 475—76), der lyder saaledes:]

4) VORSCHRIFT FUER DIE ART DER BEARBEITUNG DER NATURWISSENSCHAFTEN, BESONDERS DER ALLGEMEINEN NATURLEHRE

§. 13.

Alle Vorschriften, die man für die Untersuchung der Natur geben kann, müssen aus der Grundwahrheit entspringen:

Dasz die ganze Natur die Offenbarung eines unendlich vernünftigen Willens ist, und, dasz es Aufgabe der Wissenschaft ist, mit endlichen Kräften so viel als möglich davon zu erkennen.

Aus dieser groszen Grundwahrheit folgt eine Anzahl von Grundgesetzen, welche als ewige Leitsterne dem Naturforscher vor Augen schweben müssen. *Seine Hauptaufgabe ist: die Vernunft in der Natur zu suchen.* Er musz also annehmen: *dasz die Naturgesetze überall mit der Vernunft übereinstimmen, und dasz jeder Schein einer Ausnahme von dieser Regel, von der Unvollkommenheit seiner Einsicht herrühren musz.*

Unter den Gesetzen der Natur ist kein Widerspruch möglich, sie stehen vielmehr alle in der innigsten Uebereinstimmung und machen zusammen ein einziges unauflösliches Ganze aus. Wenn wir unsre Aufmerksamkeit auf die Ursache der Veränderungen richten, so sehen wir, dasz alles vollkommen folgerecht vor sich geht. Richten wir dann unsre Aufmerksamkeit auf das Bewirkte, so werden wir gezwungen, eine, jede menschliche Vorstellung übersteigende, Weisheit zu bewundern.

Die strenge Consequenz der Begebenheiten, können wir oft so deutlich einsehen, dasz sie uns ein Erkenntniszgrund werden kann. Die Weisheit der Zwecke ist so sehr über unsre Fähigkeit erhaben, dasz unsre Gedanken darüber uns wohl eine Anleitung zum Untersuchen, aber keinen Grund darauf zu bauen geben können.

Die Naturgesetze sind unveränderlich, wie der Wille woraus sie entspringen.

Die Grundkräfte der Natur sind unzerstörbar.

Unter Grundkräfte verstehen wir die einfachsten und ursprünglichsten Aeuszerungsarten, wodurch die schaffende Kraft sich in der sinnlichen Natur kund giebt.

§. 13.

Grundvolden for den almindelige Naturlære, saavel efter det Begreb vi derom have opstillet, som efter den Maade hvorpaa den i Tiden har udviklet sig, er Erfaringen. Mange af sine Forandringer viser Naturen os saa hyppigt, som stærkt og sandsetræffende, at vi ikke kunne andet end bemærke dem. Disse ere for os Hverdags-erfaringer. Andre opdage vi ikke uden forsætligt at henvende vor Opmærksomhed derpaa. At indsamle Kundskab om saadanne er Iagttagelse. Endeligen gives der mange, som Naturen ikke umiddelbart viser paa en os ret forstaaelig Maade. For nærmere at udspeide disses Væsen, maa man stræbe at bringe Gjenstandene saaledes sammen, at deres Virkninger vorde os fatteligere. Med andre Ord: for saa fuldkomment som muligt at see Naturens Frem-gangsmaade, maae vi forstaae vilkaarligt at sætte den i Virksomhed, og ligesom tvinge den til at handle for vore Øine. Dette kalde vi at anstille eller iværksætte Forsøg, at experimentere. Hver-dagserfaringerne paatvinger Naturen os, til Iagttagelser indbyder den, Forsøget skabe vi selv, det er et Værk af vor fuldeste Frihed. Man seer let, at de alle ere Grader af den samme Kundskabsart, og saaledes gaae over i hverandre, at man ingen aldeles skarpe Grændser mellem dem kan drage. Enhver Erfaring gaaer hos det tænkende Menneske let over i en nærmere Betragten, der uden mærkeligt Spring fører ham til den egentlige Iagttagelse. Fra den blotte vilkaarlige Henvendelse af Opmærksomheden paa de Punkter, der i Særdeleshed udgjøre Videlystens nærværende Gjenstand, gaaer han snart over til en Sammenlignen, Skjælnen og Ordnen af al den sandselige Mangfoldighed, som kunde synes dermed at staae i nogen Sammenhæng. Sine Sandseredskaber søger han ved Øvelsen at skjærpe, han stræber at udmaale deres Kraft, at prøve, bestemme, og om muligt rette deres Feil. Ved Vanen erhverver han sig en

Dieselben Kräfte wirken stets nach den nämlichen Gesetzen. Wirkungen welche wahrhaft gleich sind, müssen von denselben Kräften herrühren. Um die Gesetze der Kräfte zu erforschen müssen wir streben, *jede besondre Kraft in ihrer Reinheit, ihre Wirkungsgesetze in ihrer Einfachheit, zu erkennen;* doch nie dabei vergessen, *dasz jede Kraft, ein Glied des uendlichen Ganzen ist, und nur besteht in wiefern jenes ist.*

Mit beschränkten Fähigkeiten streben wir die unendliche Vernunft in der Natur zu fassen, *daher müssen wir stets misztrauisch gegen unser eigenes Wissen seyn, und nur in dem Grade Zutrauen zu unserer Vorstellung von Naturgedanken fassen, in welchem sie klar, bestimmt, und in Uebereinstimmung mit allem demjenigen ist, welches nach unserer vollkommenen Ueberzeugung eine unbestrittene Wahrheit ist.*

Man halte die Aussage der Vernunft mit der Erfahrung zusammen: Man strebe die Aussage der Erfahrung in eine Aussage der Vernunft zu verwandeln.

Færdighed til at opdage det Sjældne, det Særegne i Naturbegivenhederne, at finde deres mindre fremstikkende Ligheder og Uligheder, bestemt at skjælne hvad der hører til hver Deel deraf. Hvor dette ikke mere strækker til, søger han ved kunstige Midler at lette sig Iagttagelsen, at udvide dens Kreds, at gjøre den nøiagtigere. Størrelserne maaler han ved dertil udtænkte Redskaber, Gjenstande som ellers vare for smaa eller for langt borte i Forhold til hans Sandseredskabers Kræfter, veed han at forstørre og gjøre tydeligere, kort han griber mere og mere ved kunstige og vilkaarlige Midler ind i Naturen, han forvandler sig efterhaanden til Experimentator. Denne benytter alle de samme Midler, men føier nye til, og udmærker sig frem for alt ved den større Vilkaarlighed. Hvor Naturen virker ved mangfoldige forenede Kræfter, der søger han at tilbageholde nogle, for at lade andre virke desto friere, ja at tilbageholde alle øvrige, for blot at lade en enkelt yttre sig med Frihed. Hvad Naturen udretter i store Masser, maa han ofte søge at fremstille i det mindre, for at rykke det Øiet nærmere; og hvad Naturen frembyder i saa ringe Maal, at det vilde undgaae endog den skarpeste Sands, saadant maa han, og det ved langt flere Midler end den blotte Iagttagers, vide at gjøre kjændeligt endog for den mindre skarpe. Hvad Naturen kun virker for een Sands, maa han ogsaa stræbe at bringe for den andens Domstol, at den klarere kan skue hvad den mørkere kun fornam. Ja for ret at udspeide Tingenes Væsen, sætter han dem ofte i ganske nye, af Naturen endnu aldrig frembudte Forhold, saaledes at hans forudfattede Formodninger derved enten bekræftes eller omstyrtes. Kort han søger overalt at bringe Naturens hemmeligste Kræfter til at aabenbare sig, og med Vægt og Maal bestemmer han deres Gang.

Bearbeidelsen af vor hele Rigdom paa sandselige Kundskaber, udgjør da en stor sammenhængende Erfaringskunst, hvis Uddannelse til en forhen aldrig naaet Højde udgjør den nyere Naturvidenskabs Særegenhed.

§. 14.

Denne Kunst forudsætter mange aandelige og legemlige Naturgaver, og megen ved lang Øvelse erhvervet Færdighed; men alle disse Egenskaber vilde dog være forgjæves, naar de ikke styredes af en med Naturen fortrolig Aand. At have seet en Mængde af Naturens Særsyn er endnu ikke at have Indsigt deri. Kun ved en rigtig Forbindelse vorde os Erfaringerne lærerige. At iagttage, er

22

at udspeide Naturens Handlinger, men deri vil man ikke komme vidt, uden at have nogen Forestilling om dens Characteer. At anstille Forsøg, er at forelægge Naturen Spørgsmaal, men dette kan ingen med Nytte gjøre, uden den som veed hvorom han skal spørge. Gjennem den hele Erfaringskunst er det derfor nødvendigt, paa den ene Side, at Undersøgeren bestandigen har det Hele for Øie, uden dette er det endog umuligt at have en klar Forestilling om Delene, paa den anden, at han ingen Deel holder sin Opmærksomhed uværdig, fordi den dog hører med til det Hele. Aldrig bør han glemme, at de Kræfter, hvorved Liv og Bevægelse vedligeholdes gjennem hele Naturen, findes i de mindste og ubetydeligste, som i de største og os mærkværdigste Gjenstande. Han vil da altid gaae til sit Arbeide med den strængeste Alvorlighed og Opmærksomhed, ærbødigt erkjændende, at det er Naturen selv, der endog i den ubetydeligste Gjenstand taler til ham. Med denne Aand, med dette bestandige Hensyn paa det Hele, tabe de ofte møisommelige og i de mindste Punktligheder indgaaende Arbeider for ham deres Smaalighed: han hæver dem op til sig, lader sig ikke neddrage af dem. Med en enkelt eensidig Erfaring nøjes han ikke. Han søger overalt at sætte den i Forbindelse med andre, af den ene at udlede den anden, og saaledes at ordne alt, at den hele Række af Iagttagelser eller Forsøg fremstiller en Naturlov. Den samme Gjenstand maae derfor udsættes for alle de meest forskjællige Virkninger: den samme Virkning maa forsøges, om end ei paa alle Legemer, hvilket vilde være umuligt, saa dog paa mange af enhver Naturslægt, og det paa de mærkværdigste og de fra hinanden meest forskjællige. Desuden maa den samme Virkning ved Iagttagelsen opsøges, ved Forsøget frembringes under saa mange Skikkelser som muligt (Forsøget siges da at varieres), for derved med desto større Klarhed og Vished at kunne see alle de Betingelser, hvorunder de finde Sted. Kun ved at give de anstillede Iagttagelser og Forsøg en saadan Sammenhæng, Udstrækning og Mangfoldighed kan hans Arbeide forskaffe ham Indsigt, og vorde mere end en ufuldkommen Beretning om enkelte Særsyn. Naar han i eet eller flere sammenhængende Forsøg har seet en vis Række af Phænomener, som fulgte hinanden i en bestemt Orden, saa begynder han Forsøget fra den modsatte Side, for at see om alt nu følger i den omvendte Orden; det er: Forsøget maa gjentages i de to mulige modsatte Retninger (i Chemien siger man, at Beviset kun er fuldstændigt, naar det baade

er analytisk og synthetisk). Hvor det er muligt ved Iagttagelsen at følge samme Gang, bør det naturligvis skee. Det er paa denne Vei at man sikkrest overbevises om at have havt den rette Forestilling om Naturbegivenhedernes Sammenhæng. Med alt dette vilde man endnu let kunne bedrage sig, dersom man havde tilladt Omstændigheder, der vare Undersøgelsens Indhold fremmede, at blande sig deri. Skeer saadant, saa er Iagttagelsen eller Forsøget noget andet end man tænkte sig, og med Hensyn paa dets Idee siges det derfor, ikke at være reent. Ved Iagttagelsen maa man derfor anvende al mulig Opmærksomhed paa Biomstændighederne. Ved Forsøg der angaae Stoffers Natur, maa disse vælges rene, frie for fremmede Materier, og hvor det kommer an paa Formen, maa man skaffe sig Redskaber, hvis Udarbeidelse til det givne Øiemeed kommer den mathematiske Nøiagtighed saa nær som muligt. Føies nu til alt dette en fuldstændig Angivelse af alle Iagttagelsen eller Forsøget vedkommende Bestemmelser, saaledes at enhver Forandring bemærkes, dens Størrelse fastsættes, dens Forbindelse med andre, og gjensidige Forhold til udvortes Omstændigheder ikke tabes af Sigte, saa er Udførelsen nøiagtig. Endeligen maa Naturgrandskeren for at være sikker paa, at hans Sandser ikke have skuffet ham, ofte gjentage sine Iagttagelser og Forsøg, og det i sammes meest ulige Skikkelser.

§. 15.

I den almindelige Naturlære er den experimentale Fremgangsmaade ganske den herskende, hvorfor den ogsaa, som alt forhen bemærket, udelukkelsesviis er bleven kaldet den experimentale Naturlære. Hverdagserfaring og Iagttagelse udgjøre vel dens første Spire, og give den endnu dens vigtigste Næring, men af dens Foredrag, af dens Fremstilling ere de næsten forsvundne. Det er den almindelige Naturlæres Aand at forvandle enhver Erfaring, enhver Iagttagelse i et Forsøg, ja selv den ved Eftertanke erhvervede Indsigt stræber den i et saadant at udtrykke. Naturens Ven har sin Glæde af at betragte dens Virkninger, han vil derfor være i Stand til ofte paa ny at stille sig dem for Øie: han er begjærlig efter, saa nøie som muligt og fra alle Sider at kjende den, han vil derfor have Undersøgelsen i sin Magt. Til dette skal Forsøget føre ham. Men ikke herpaa allene beroer alt. Erfaringskunsten vilde først da have opnaaet sin Fuldendthed, naar den satte os i Stand til, at lade

Naturen i en Række af Virkninger fremstille for vore Øine alle dens Love. Saa langt nu endog vor Kunst maa blive under dette Ideal, saa er det dog dens Ideal, det den maa efterligne, dersom den vil være ikke blot en Samling af Kunstgreb, men en i sig selv begrundet Kunst. Ved denne saa omfattende experimentale Fremstilling vinder Naturlæren tillige en høi Grad af Fasthed; thi de blotte Fornuftslutninger, saa grundige de endog i sig selv kunne være, forudsætte dog alle, at den Forestilling vi have dannet os om Undersøgelsens Gjenstand, virkeligen stemmer dermed. Men i denne Henseende er det let at bedrage sig selv. I Naturen samvirke næsten paa hvert Punkt saa mange Omstændigheder, at vi let kunne oversee een eller flere deraf, følgeligen danne os en Forestilling, der ei fuldeligen svarer til Gjenstanden. Gaaer derimod Forsøget ved Siden af Tanken, saa er Vildfarelsen ei uden ved flere sammenstødende Feil mulig.

§. 16.

Men vi kunne endnu betragte den experimentale Kunst fra et høiere Synspunkt. Det er ikke blot for at beskue den udvortes Verden, eller for at udfinde sammes Væsen, at den saaledes har afsluttet sig til en eiendommelig Efterskabelseskunst: den vil tillige sætte vor Aand selv i en skabende Virksomhed, for derved at frembringe en med Naturens bestandige Udvikling mere harmonisk levende og kraftig Kundskab. Det Eiendommelige heri er da den skabende Fremgangsmaade (den genetiske Methode), og denne kan ei blot finde Sted, hvor vi omgaaes med legemlige Gjenstande, men har ogsaa fuldkomment hjemme i alt det som blot fremstillles for den indre Sands. Naar vi lade et Punkt, i vor Forestilling, bevæge sig for at frembringe en Linie, eller en Linie dreie sig om sit ene Endepunkt, og med det andet beskrive en Kreds, hvad er dette da andet end et Tankeexperiment? Differential- og Integralregningen bestaaer i intet andet end slige Tankeforsøg, og Betragtninger derover. Hvor denne Fremgangsmaade kan finde Sted, og det kan den langt oftere end man skulde troe, er den særdeles skikket at tilfredsstille en livfuld og kraftig Aands Stræben efter Indsigt; thi ved andre Fremstillingsmaader erfarer man i Almindelighed mere hvorfor man maa være overbeviist om at Noget er saa, end hvorfor det virkeligt er. Her faae vi derimod enhver Sandhed at see i sin Fødsel. Grunden til dens Væren og til vor Vished derom falde sammen i Eet; saa at, naar den paa denne Maade er fremsat, den

tillige er beviist. Hører det nu til Naturlærens Væsen, saaledes at lade Tankernes Udvikling følge Tingenes, saa er det klart, at man deri ofte maa tage sin Tilflugt til hine Tankeforsøg, hvilke man hidindtil alt for meget har overseet. De skjønneste Prøver af dette Slags Fremstilling har *Kant*, dog uden selv at gjøre opmærksom derpaa, givet os i sine metaphysiske Begyndelsesgrunde til Naturvidenskaben.

§ 17.

Mathematiken deeltager paa en meget betydende Maade i Naturlærens Foredrag. Dette ligger ogsaa ganske i Tingens Væsen. Enhver Forandring har jo sin Størrelse, hver af dens Dele ligesaa. Disse Størrelser, saavelsom Maaden hvorpaa de følge af hverandre, kan ene ved Mathematikens Hjelp bestemmes. Bevægelseslæren har næsten ganske forvandlet sig til Mathematik. Kraftlæren venter paa den opfinderske Aand, der kan føre den til samme Punkt; thi de indvortes Kræfter vise sig kun i Tiden og Rummet, og deres Love kunne først da ansees som os fuldkomment bekjændte, naar vi kunne fremstille alle derved forekommende Forhold i deres rette Størrelse. Mange af Naturlærens fortrinligste Bearbeidere have alt for meget søgt at paatrykke den Mathematikens, eller rettere den Euklidiske Geometries Form, hvorved den er bleven betragtet som en anvendt Mathematik. Man berøver derved Videnskaben sin naturlige Form. Mathematikeren søger af det mindst mulige Antal af enkelte Grundsandheder at udlede alle sine Sætninger. For den kunstrige Strænghed i Beviserne opoffres alle andre Betragtninger. Selv i hans Videnskabs anvendte Deel, hvor han maa laane visse Grunderfaringer, seer han næst efter disses Klarhed og Bestemthed, ene paa at hjelpe sig med saa faa som muligt. Naturgrandskeren derimod stræber fornemmeligen efter at finde den meest umiddelbare Forbindelse mellem de forskjællige Naturkræfters Virkninger. For ham ere de Erfaringer, som Mathematikeren kun maa laane, Ejendom. Han frygter altsaa ikke for at bruge dem til sine Beviser i rigeligt Maal, naar han kun kan fremstille dem med det tydelige Præg af deres indbyrdes Sammenhæng; hvorfor han da ofte umiddelbart af en Virknings Natur udleder Sætninger, som Mathematikeren ikkun paa en Omvei finder af nogen Grundsandhed hvorpaa han hellere vil vove at bygge. Den anvendte Mathematik og Naturlæren behandle da de samme Gjenstande, og have tillige det tilfælles, at de ville vise de samme Tings Fornuftsammenhæng; men hin vil

ligesom med Magt vise den, og nøies derfor med en kunstig, hvor den ingen naturlig kan finde, denne derimod vil see Tingene i sin naturligste, eller om man heller vil, umiddelbareste Fornuftsammenhæng, og tilfredsstilles ei ved nogen anden. Man tør derfor vel paastaae, at begge ved en vis Fuldkommenhedsgrad maatte falde sammen. Overalt maae Mathematik og Naturlære bestandigt mere nærme sig en inderlig Foreening. Hin fremstiller Størrelsernes Naturlove, denne Lovene for de Gjenstande som have Størrelse, og med denne indgaae i alle Virkninger. Den ene har derfor ogsaa al Tid tjent til den andens Udvikling. Har hin skjænket denne noget af sin Vished, noget af sin Opfindelseskunst, saa har denne skjænket hin mange væsentlige nye Bestanddele, og vil formedelst Kraftlærens Udvikling sikkert endnu skjænke den flere. Man har noksomt, vel endog for meget, nærmet Naturlæren til Mathematiken: maaskee kunde det være Tid at Mathematiken forsøgte at nærme sig Naturlæren. Geometrien i sin nærværende Form vil evigt blive et af den menneskelige Aands herligste Mindesmærker, og ved sin indvortes Fuldkommenhed bestandigt tjene til Forstandens Øvelse og Skjærpelse; men skulde ikke ved Siden deraf et andet Foredrag kunne bestaae, hvori alle geometriske Sætninger fremstilledes i en Række af Tankeforsøg? For Mathematiken selv vilde man derved aabne en langt klarere og mere umiddelbar Indsigt i den egentlige Kilde til enhver Sandhed, og for Naturlæren vilde derved vindes en langt inderligere Sammensmæltning med Mathematiken end den som nogensinde før fandt Sted. Naturlærens Fremskridt vil paa sin Side befordre denne Sammensmæltning; thi jo videre den kommer, jo mere vil det lykkes den at tilbageføre alle Virkninger paa nogle enkelte Kræfter, hvis Styrke og Forhold i Tid og Rum da ville udgjøre dens væsentligste Gjenstand. Herved maatte da vor Videnskab forvandle sig til en Naturens Mathematik, der vistnok saa meget vilde overgaae det som vi hidindtil under Mathematikens Navn forestillede os, at denne Yttring nu letteligen vil synes mange at røbe en alt for lav og indskrænket Forestilling om Naturlærens Væsen.

Forfatteren har allerede for nogle Aar siden forsøgt en Fremstilling af Geometrien, saaledes som den ovenfor er beskreven. Naar han har havt Leilighed til endnu noget mere at udføre den, skal han offentligen forelægge den Sagkyndiges Bedømmelse.

§. 18.

Naar vi udfinde, under hvilken almindelig Naturlov et Særsyn staaer, eller naar vi tilbageføre en mere indskrænket Naturlov paa en almindeligere, saa siges vi at forklare samme. Saadant kan ogsaa betragtes som en mindre udbredt Virknings Indbefatning under en mere udbredt, og paa denne Maade en Virknings Forklaring forestilles som Angivelsen af dens Aarsag. Naar man ikke tydeligen seer, under hvilken Naturlov en Virkning eller en Samling af Virkninger staaer, saa søger man at opfylde denne Mangel ved en Gjætning. Man har givet saadanne Navn af Gisninger, Hypotheser. De ere egentlig at betragte som Tankeforsøg, hvorved man vil opdage om Noget af en vis Forudsætning, tilsammentagen med de øvrige Naturlove, lader sig forklare. Finder man at alt i en rig og mangesidig Erfaring af Gisningen kan forstaaes, saa antager man den for sand. Viser derimod nogen Omstændighed sig stridende mod Forudsætningen, saa forkastes den, og man søger en ny, der atter ved en lignende Prøve muligen kan omstødes, og saaledes videre, indtil man træffer een, som ei under Prøven tilintetgjøres. Naar en Gisning vel ei gjendrives af Erfaringen, men dog heller ei forklarer alt hvad deraf burde forklares, saa betragtes den blot som mere eller mindre rimelig, alt efter Fuldstændighedens Grad i dens Forklaringer. Man har da ei ganske opnaaet Undersøgelsens Hensigt, der altid er at tilintetgjøre Gisningen som Gisning, enten ved en fuldkommen Bekræftelse eller ved en fuldkommen Gjendrivelse; men den bliver staaende enten som et med Grund opkastet Spørgsmaal, og saaledes betragtet vedbliver den endnu at være en Prøvegisning, eller som en rimelig Formodning, den man stræber at sætte i Forbindelse med den øvrige Lære. I denne Tilstand kan den kaldes en Gisningssætning. Egentligen kan enhver Gisning betragtes fra begge Sider tillige; men i Almindelighed finder en Overvægt til en af Siderne Sted, saaledes at enten Opfordringen til videre Undersøgelse er stærkere, eller at Sandsynligheden næsten ene maa tages i Betragtning, fordi Tingenes nærværende Forfatning ingen videre Undersøgelse tillader. Hine indgaae som levende virksomme Bestanddele i Videnskabens Udvikling: disse derimod hindre ofte dens Fremskridt, i det de hos dem, som meget staae under Vanens Herredømme, saaledes rodfæste sig, at de ofte forsvare dem, som vare de afgjorte Sandheder.

§. 19.

Til en Gisnings fuldstændige Bekræftelse, eller Overgang til Vished hører, at alle de Følger man af den antagne Forudsætning udleder virkeligen i Erfaringen indtræffe. Havde man udledet alle mulige Følger og fundet disse alle bekræftede, saa var Gisningen forvandlet til Vished; thi det er umuligt, at to forskjællige Aarsager kunne frembringe Virkninger, som i enhver Henseende vare hinanden lige. Men da vore Indsigter og Erfaringer ere indskrænkede, maa man nøies med i denne Henseende at gaae saa vidt som vore Kræfter tillade. Først maa Gisningen fremstilles i saa enfolde og klare Udtryk som muligt. Denne Omstændighed er af største Vægt, og dens Forsømmelse har foranlediget utallige Forvirringer. Dernæst bør man af den antagne Forudsætning udlede saa mange umiddelbare Følger, som findes kan. Modsiger nogen af disse Erfaringen paa en saadan Maade, at man ikke kan vente Striden opløst, saa er dermed Gisningens Skjæbne allerede afgjort. Stemme derimod de uddragne Følger med de sammenlignede Erfaringer, saa maa der videre prøves, om Følgerne af den fortsatte Slutning ogsaa stemme med Virkeligheden, og om dette endog i de meest sammensatte Forhold finder Sted. Er dette Tilfældet, saaledes, at de undersøgte Virkninger i alle deres Dele ikke blot foregaae, men just foregaae i den Orden, og vise sig i den Størrelse som de efter de af Forudsætningen uddragne Følger skulde, og dersom de endeligen udeblive, hvor de efter samme skulde udeblive, saa er Sandsynligheden gaaet over til Vished; thi naar alt dette skal finde Sted, maa egentligen utallige Omstændigheder, endskjønt ikkun et lidet Antal deraf tydeligen frembyder sig vor Opmærksomhed, støde sammen, saa at Sandsynligheden derved vorder uendelig, det er: Vished. Blandt disse Sammentræf af Tankerne med Erfaringen er især Overeensstemmelsen mellem de beregnede Størrelser og de virkelige af overordentlig Vægt, og næsten ene nok til Bekræftelse, fordi her af uendelig mange lige mulige Tilfælde just et givet træffer sammen med Beregningen. Man kunde paa denne Maade endog bekræfte en forudsat Aarsag eller gjættet Naturlov, som aldrig i Erfaringen var forekommet. Men i saa Fald maatte ogsaa den fuldkomneste og fleersidigste Sammentræffen mellem Slutningerne og Erfaringen finde Sted, og maaskee vilde man aldrig ganske heri fyldestgjøre Videnskabens retfærdige Fordringer. Som Prøvegisning kan en saadan vovet Gjetning vel taales, da den kan lede til

at opdage hvad forhen var ubekjendt, endskjønt den dog altid er at betragte som vildledende; men som Gisningssætning, der altid mere sammenknytter sig med Videnskabens andre Bestanddele, er den forkastelig. En Gisningssætning bør derfor kun angaae Forbindelsen mellem en Aarsag eller en almindeligere Naturlov, om hvis Tilværelse man er forvisset, og den Virkning eller den mere indskrænkede Naturlov, man deraf vil forklare. Endeligen maa man saa meget som muligt undgaae at sammenvæve Gisningerne med de afgjorte Sandheder i Videnskaben. I denne Hensigt maa man fornemmeligen vel skjælne den Sammenhæng og Forbindelse mellem flere Særsyn, der næsten altid udtrykkes i en Gisning, fra den Mening om Virkningernes ubekjændte Aarsag, den med det samme ligesom vil paatrænge os. Naar man kun vel kan skjælne dette, taber man næsten aldrig noget ved at forkaste denne og blot at holde sig til hin.

§. 20.

I hvilket Forhold nu den almindelige Naturlære staaer til Nabovidenskaberne, ligger tildeels i det Foregaaende. Dens Vexelvirkning med Philosophie og Mathematik er endog allerede med en for vor Hensigt tilstrækkelig Udførlighed bleven angivet (§§. 10, 16 og 17). Stedet den indtager blandt Naturvidenskabens forskjællige Dele, have vi ligeledes allerede bestemt (§. 11). Dens Vexelvirkning med disse staaer altsaa kun tilbage. Det er aabenbart, at Naturlæren forudsætter Naturbeskrivelsen, da det ikke vilde være muligt at udfinde Naturlove, uden at kjænde Gjenstandene, hvori de yttre sig. Men det er tillige klart, at Indsigten i Naturlovene, der skulle gjelde for hele Samlinger af Gjenstande, ikke forudsætter en i det enkelte indgaaende Kundskab om enhver, men kun fordrer et Overblik over det de have tilfælles, hvilket man ved at betragte et temmeligt ringe Antal kan erhverve sig (§. 2—4). Ved den daglige Erfaring faae vi derfor en tilstrækkelig Naturkyndighed, for dermed allerede at gjøre store Fremskridt i Naturlæren. Imidlertid kan man ikke nægte, at jo den videnskabeligt bearbeidede Naturbeskrivelse har frembudt Naturlæren mange mærkelige Gjenstande, og endnu dagligen opdager flere, der have foranlediget nye Forsøg, og nye Bestemmelser, Naturens Love angaaende. Paa den anden Side er Naturlæren heller ikke uden Indflydelse paa Naturbeskrivelsen, i det den laaner samme mangfoldige kunstige Midler til at finde Gjenstande som ellers vare skjulte, skjælne andre (især uorganiske),

som ellers lettere forvexledes, bevare saadanne, som ellers vilde forstyrres, ei at tale om, at de Midler hvorved Naturlæren har sat Mennesket i Stand til videre at udbrede sit Herredømme over Naturen, ogsaa have givet dens Beskrivere Leilighed til at finde en Mangfoldighed af Gjenstande, der ellers maatte være blevet dem ubekjændt. Med Astronomien staaer vor Videnskab i en inderligere Forbindelse end med nogen af Naturvidenskabens øvrige Dele. Hin har ved sine Opdagelser foranlediget denne til en stor Udvidelse af dens Begreber om Tyngde og Bevægelse, og denne har atter paa sin Side, ved sine Undersøgelser over Bevægelse og Tyngde gjort det muligt for hin at forklare en Mangfoldighed af Himmelens Særsyn, der ellers maatte være blevet den en Gaade. Opdagelserne over Lysets Brydning, over Varmens udvidende Kraft, o. s. v. have heller ikke været Astronomien uvigtige; og hertil komme endnu de fuldkomnere Redskaber den skylder Naturlæren. Paa Astronomien har Naturlærens mechaniske Deel den fortrinligste Indflydelse: i de Virkninger som Geologien afhandler, komme især de chemiske Kræfter i Betragtning, saaledes at denne engang i samme Betydning vil vorde at ansee som en stor chemisk Opgave, i hvilken hin nu kan forestilles som en mechanisk. Ved Geologiens Uddannelse vil derfor den og Naturlærens chemiske Deel ikke mindre gjensidigen berige hinanden, end nu Astronomien og den mechaniske. Meteorologien, der efter Tingens Væsen maa udgjøre en Deel af Geologien, kan allerede ved mange Exempler overtyde os herom. Vor Kundskab om den organiske Natur bestaaer endnu kun af Brudstykker, hvis Sammenhæng vel er unægtelig, men dog ei bestemt og klart nok lader sig fremstille. Af disse Brudstykker har den almindelige Naturlære skjænket den mangfoldige, hvorimod paa den anden Side Betragtningen af den levende Natur har frembudt den almindelige Naturlære en Mængde af mærkværdige Særsyn; der have foranlediget den til nye og yderst vigtige Opdagelser. Men førend nogen ret inderlig Forening mellem disse to Videnskaber vil kunne finde Sted, maa mechanisk og dynamisk Naturlære komme til en Sammensmæltning, hvorom vi nu neppe have nogen Forestilling. Da Lægekunsten, efter sit Væsen, ikke er andet end en Anvendelse af Videnskaben om den levende Natur, saa kunne vi her som i det Foregaaende undlade dens nærmere Betragtning. Kaste vi efter alt dette et Blik paa det Hele, saa synes det, at man i en vis Henseende kunde betragte vor Videnskab som

et Middelpunkt for alle vore øvrige Naturindsigter, i det den indeholder de Eenheder, eller meget mere den Eenhed, til hvilken de alle skulle tilbageføres. Disse, paa den anden Side, indeholde atter en Mangfoldighed, til hvilken denne bør udvide sig. Saaledes maatte da alle Naturvidenskabens nu kun løseligen sammenhængende Dele, som vi allerede tidligere have bemærket (§. 11), inderligen sammensmæltes til een stor Videnskab.

IV. DEN ALMINDELIGE NATURLÆRES HISTORIE

§. 21.

Den almindelige Naturlære, i den Betydning vi her tage den, har først udviklet sig til et System i de nyere Tider. Det har vel ikke manglet de gamle Folkeslag, selv ikke de ældste, til hvilke vor Historie naaer, paa Kundskab om visse Naturlove; men deraf dannede man dog intet Hele. Det som vi vide om Indernes, Ægypternes, Chaldæernes, Jødernes og Phoeniciernes Visdom, er meget lidet, naar Astronomien undtages, hvilken de af alle Naturvidenskabens Dele bragte til størst Fuldkommenhed. Grækernes Smag førte dem især til Naturphilosophien, i det de hellere vilde omfatte Naturen, som et Hele, end stykkeviis sysselsætte sig med det Enkelte. I øvrigt have *Thales, Pythagoras, Democritos, Platon, Aristoteles, Epicuros* og andre, som have philosopheret over Naturen, ogsaa kjendt meget af det som vi indslutte i den almindelige Naturlære. I det som de have efterladt os, maa derfor mangen Spire til vor nærværende Naturlære søges; men selv vare de langt fra at betragte denne vor Videnskab som en for sig bestaaende Lære. Den vigtigste Forberedelse til dens Udvikling skeede i denne Tidsalder ved Mathematikens Bearbeidelse, hvori *Thales, Pythagoras* og *Platon* fortrinligen udmærkede sig. Ved Mathematikerne af den alexandrinske Skole, blandt hvilke *Euklides* (300 Aar f. Chr.) er den berømteste, gjorde den derpaa overordentlige Fremskridt. Denne Skole blomstrede indtil det syvende Aarhundrede efter vor Tidsregning, og frembragte tillige mange af den anvendte Mathematik fortjente Lærere, blandt hvilke den ældre *Heron* og *Ctesibos,* saavel som Astronomen *Ptolomæos,* der ogsaa har bearbeidet Optiken, fortjener at nævnes. Men den største Fortjeneste af vor Naturlære har blandt alle de Gamle *Archimedes* fra Syrakusa (250 Aar f. Chr.), der kan betragtes som Skaber af dens mechaniske

Deel. Saavel over de faste som flydende Legemers Ligevægt skylde vi ham Opdagelser, der have lagt Grunden til en videnskabelig Mechanik og Hydrostatik.

Hos Romerne gjorde Naturvidenskaben ingen betydelige Fremskridt; men af *Lucretius, Seneca* og *Plinius* lære vi for en Deel hvor vidt man til deres Tid havde bragt den. Med det Romerske Riges Forfald tabte sig tillige alle Videnskaber, og blandt disse især Naturlæren. I et Tidsrum af mere end eet Aartusinde gik Naturlæren snarere tilbage end frem ad. Fra det tredie til det ottende Aarhundrede, den første Deel af denne Periode, herskede især et dybt Barbarie, og selv efter denne Tid udviklede Europa sig kun langsomt deraf, saa at den stigende Oplysning først i det sextende Aarhundrede kunde bringe nogen mærkelig Frugt for vor Videnskab.

I dette lange Tidsrum tabte Videnskaben lige meget ved en misforstaaet Philosophie, og ved en raa og overtroisk Mysticismus, hvilke endog ofte blandede sig med hinanden. *Aristoteles*'s Skrivter steege i denne Tid til en ubegrændset Anseelse, der undertrykte enhver friere Grandskning. Det fortræffelige i disse Værker hindrede derfor ikke, at man tabte sig i et uoverseeligt Kunstsprog, der kun gav tomme Ord i Stedet for virkelige Naturlove. Deres *qualitates occultæ* ere i denne Henseende bekjændte nok. Fra en anden Side søgte man Nøglen til Naturen i det Overnaturlige. I Stedet for den klare Erfaringsundersøgelse eller den dybe Speculation, ved hvis Hjelp man skulde stræbe efter at forstaae Naturen, søgte man nu ved hemmelighedsfulde Midler at sætte den i Virksomhed. Den sande Naturvidenskabs Sted besattes derfor med Magie, og dens Beslægtede Alchemie og Astrologie. Med mystiske Ord og Tegn vilde man opdage og beherske Naturens hemmeligste Kræfter. At opdage et almindeligt Opløsningsmiddel, at frembringe det ædleste Metal, at finde et Lægemiddel mod alle Sygdomme var Gjenstanden for de Tiders Bestræbelse; men at lægge en Plan til en udstrakt Undersøgelse, derpaa kunde man ikke tænke, paa en Tid da man troede ved et Lykkegreeb at kunne bemægtige sig Naturens oprindeligste Kræfter. I en saadan Tid var det da ikke at undres over, at man ansaae Mænd af nogen bestemt Kundskab i Naturen, som *Albert Grot* (bekjendt under Navn af *Albertus Magnus*) og *Rogert Baco* (begge i det trettende Aarhundrede) for Troldmænd. Med alt dette vedligeholdt sig dog nogen Kundskab om Naturen, og gjordes enkelte Fremskridt, deels ved

de Gamles Skrivter, og ved Araberne, der især lagde dem efter Mathematik og Lægekunst, deels ved de Arbeider man foretog i alchemiske eller andre lignende Hensigter, deels endeligen ved tilfældige Erfaringer. Saaledes skylde vi da denne Tidsalder Compassets, Brillernes og Krudtets Opdagelse. Man kan heller ikke nægte, at jo denne Tidsalders Mennesker, midt i deres Spidsfindigheders eller Overtroes Forvirring, just fordi de søgte det høieste hvortil Mennesket kan opstige, vel havde mangen lykkelig Ahnelse om Tingenes Sammenhæng, dem en mere tvivlende Tidsalder aldeles forkastede, men en bedre underrettet atter maa fremdrage af det gamle Mørke og sætte i sit rette Lys.

Under hin mørke Tidsalders for største Delen misforstaaede Bestræbelser havde man dog lidt efter lidt øvet Opmærksomheden paa Naturen, og i adskillige Henseender lært vilkaarligt at sætte den i Virksomhed. Af dette Anlæg udviklede sig siden de nyere Tiders Erfaringskunst. Dog gik denne Udvikling kun langsomt. Først i det sextende Aarhundrede, der allerede nød de skjønne Kunsters modneste Frugter, begyndte vor Videnskab, som saa mange andre, med nogen Kraft at fremblomstre. Naturlærens mechaniske Deel, saavel som den dermed beslægtede Lære om Lysets Bevægelse, paa hvilke man anvendte den af de Gamle arvede Mathematik i Forening med Forsøgene, gjennemtrængtes først af den nye Tidsalders lysere Aand. Den chemiske Deel vedligeholdt et heelt Aarhundrede længere i sit hele Foredrag en Deel af Middelalderens Mørke.

Som Mathematikere bearbeidede især *Guido Ubaldi* (hvis Mechanik er trykt 1577), og med endnu større Held *Simon Stevin* (hvis Hovedværk udkom 1596) Naturlæren. Ved sine Forsøg gjorde *Johan Baptista Porta* (f. 1545 d. 1615) os nærmere bekjændt med adskillige Naturlove, især for Lyset. *William Gilbert* (hvis Hovedværk er trykt 1600) anstillede mange nye Forsøg over Electricitet og Magnetisme. *Willebrod Snellius* (f. 1591, d. 1626) opdagede den sande Lov for Lysets Brydning. Imidlertid var ogsaa i Astronomien en ny Tidsalder begyndt derved, at *Nicolaus Copernicus* (f. 1473, d. 1543), omskabte den theoretiske, og *Tyge Brahe* (f. 1546, d. 1601) den practiske. Ogsaa Chemien havde paa samme Tid faaet et mægtigt Fremstød, ved *Theophrastus Paracelsus* (f. 1493, d. 1541) der optraade som første offentlige Lærer deri, og med overordentlig Kraft, skjøndt hyllet i Middelalderens Mørkhed, bestred Forgjæn-

gernes Meninger. Og til en klarere og sikkrere Behandling af en af Chemiens vigtigste Dele lagde Metalurgen *Georg Agricola* (f. 1494, d. 1555) den første Grund. Men ret grundfæstet blev først den experimentale Methode ved *Franz Baco* af Verulam (f. 1560, d. 1626) dens kraftige Talsmand, og *Galilæo Galilæi* (f. 1564, d. 1641) der som Experimentatore tillige gjorde væsentlige Opdagelser over Bevægelsens og Tyngdens Grundlove. Paa samme Tid gjorde ogsaa *Johan Kepler* (f. 1571, d. 1630) sine store Opdagelser over Verdensklodernes Bevægelseslove; og snart derpaa havde Videnskaben fortræffelige Bearbeidere i *Peter Gassendi* (f. 1592, d. 1655) der søgte at fornye den Epikuriske Naturlære, og *René des Cartes* (f. 1596, d. 1650) lige udmærket som den skolastiske Philosophies Omstyrter, og som Opfinder i Mathematiken og dens Anvendelse i vor Videnskab. Den Naturphilosophie, som han skabte, herskede næsten gjennem et heelt Aarhundrede. Foruden alt dette udmærkedes denne Periode ved de vigtigste Opdagelser over Luftens mechaniske Egenskaber. *Evangelista Torricelli* (f. 1618, d. 1647) opfandt Barometeret, og *Otto von Guerike* (f. 1602, d. 1686) Luftpumpen. *Christian Huygens* (f. 1624, d. 1694), Penduluhrets Opfinder, berigede imidlertid Bevægelseslæren med mange vigtige Opdagelser, især over Centralbevægelsen og Stødet. *Robert Boyle* (f. 1626, d. 1691) arbeidede med Held i næsten alle Experimentalphysikens Grene. Ogsaa den chemiske Deel har ham meget at takke. I samme Aarhundrede lagdes endnu Sæden til Chemiens Forfuldkomning ved mange andre ivrige Bearbeidere, blandt hvilke maaskee især *Johan Baptista von Helmont* (f. 1577, d. 1644) og *Johan Kunkel von Løwenstern* (f. 1630) fortjene at nævnes; men til en nogenlunde klar og reen Oversigt hævedes først Chemien ved *Johan Joachim Becher* f. 1645, d. 1682 ell. 1685), der gjorde Ildens Betragtning til denne Videnskabs Middelpunkt, og derved lagde Grunden til en Theorie, der under Navn af den phlogistiske bestod i mere end hundrede Aar, og hvoraf det væsentlige er gaaet over i de nyere. Endeligen fortjener i denne Tidsalder endnu at nævnes *Johan Mayow* (f. 1645, d. 1679), hvis Theorie var hundrede Aar foran sin Tidsalder, men som derfor heller ingen mærkelig Indflydelse havde paa Videnskabens Gang.

Med *Gottfried Wilhelm Leibnitz* (f. 1646, d. 1716) og *Isaak Newton* (f. 1642, d. 1727) begyndtes en ny Tidsalder. Deres mathematiske Opdagelser gave Mechaniken en ny Retning, især ved Differential- og Integralregningens Opfindelse. Herved opstod en høiere

Mechanik, hvori *Newton* endog lærte os at indbefatte Lovene for Verdensklodernes Bevægelse. I Læren om Lyset have ligeledes hans Opdagelser begyndt en ny Tidsregning. Disse Mænd have i Philosophie, Mathematik og Naturlære lagt Grunden til det attende Aarhundredes videnskabelige Forfatning. Fornemmeligen havde man nu i den mathematiske Naturlære en Grundvold, hvorpaa man kun behøvede at bygge fort. Dette skeede ved *Johan, Jacob* og *Daniel Bernoulli* (en Slægt der blomstrede for Videnskaben i Slutningen af det syttende, og den største Deel af det attende Aarhundrede), ved *Leonard Euler* (f. 1707, d. 1783), *Louis Jean le Rond d'Alembert* (1717, d. 1784) og de endnu levende *Louis de la Grange* og *Pierre Simon de la Place,* som alle have bidraget betydeligt til den høiere Mechaniks Fuldkommenhed, og derved tillige ledet os til at løse mange af Naturlærens Opgaver. Af Opdagelser i den mechaniske Physik, hvortil Spiren ikke kan søges i de *Newton*iske, er den vi skylde *Ernst Florenz Friedrich Chladni* (vor Samtidige), at Lydbevægelsen kan gjøres Øiet synlig, blandt de mærkværdigste, hvortil endnu kommer, at han klarere end før var skeet, adskilte Læren om Lyden, som en Undersøgelse over Legemernes indvortes Zittringer, fra Naturlærens øvrige Dele. Ogsaa den Kunst at forfærdige mathematiske og physiske Redskaber er i vort Aarhundrede bragt til en før ukjendt Høide. Men alle de Fremskridt, Naturlærens mechaniske Deel siden *Newton* har gjort, kunne dog neppe maale sig med dem som imidlertid ere gjorte i den dynamiske. Paa Overgangen mellem det syttende og attende Aarhundrede udviklede *Georg Ernst Stahl* (f. 1660, d. 1734) det *Becher*ske System i Chemien saaledes at han fortjente at kaldes dets anden Stifter. *Stephan Franciscus Geoffroy* (f. 1672, d. 1731) bragte først Læren om de chemiske Tiltrækninger i System, og gav derover Tabeller. *Thorbern Bergmann* (f. 1734, d. 1784) udvidede derpaa denne Lære betydeligt, og endnu i vore Dage have *Richard Kirwan, Guyton de Morveau* og *C. L. Berthollet* bragt denne Lære de øvrige Naturlove nærmere. Imidlertid undersøgte en Række af fortræffelige Chemikere de mærkværdigste Legemers Bestanddele og Forhold til hinanden, og opdagede derved nye Stoffer, som intet Aarhundrede før har kjændt. Undersøgelsen over Legemernes Bestanddele forvandledes derved til en sammenhængende Kunst, der i forskjællige Mæsteres Hænder bestandigt kunde give overensstemmende Udslag. At anføre alle dem som i denne Henseende have erhvervet sig stor Berømmelse,

vilde være for vidtløftigt. Iblandt de meest udmærkede fortjener at nævnes *Bergmann, Karl Wilhelm Scheele* (f. 1742, d. 1786) og de endnu levende *Vauqvelin* og *Klaproth.* Med alle disse Bestræbelser synes dog denne Kunst at have mange Skridt tilbage, før den naaer til Mechanikens Fuldkommenhed. Blandt Undersøgelseskunstens store Erobringer i dette Aarhundrede er især den nærmere Kundskab om Luftarterne. Som det syttende Aarhundrede lærte os Luftens mechaniske Egenskaber at kjænde, saaledes har det attende oplyst os dens chemiske. *Stephan Hales* (hvis Hovedværk udkom 1727) og *Joseph Priestley* (f. 1733, d. 1804) have heri overordentlige Fortjenester. *Antoine Laurent Lavoisier* (f. 1743, d. 1794) bragte ved fuldkomnere Redskaber denne Undersøgelse endnu til større Fuldkommenhed, og byggede fornemmeligen paa Opdagelserne over de forskjællige Luftarter et nyt System, der med Rette fører Navn af det pneumatiske.

Endnu en anden vigtig Opdagelse nærmede sig i dette Tidsrum mere sin Modenhed, nemlig Læren om Electriciteten. Allerede i forrige Aarhundrede havde *Gilbert* begyndt Undersøgelsen derover, og *Otto Guerike* havde udtænkt den første Electricermaskine; men denne Tidsalder var langt større Opdagelser forbeholdne. *Stephan Grey* (i Begyndelsen af d. 18 Aarh.) opdagede Legemernes forskjællige Ledeevne. *Du Fay* (f. 1698, d. 1739) viste først at der gaves to forskjællige Arter af Electricitet. Vigtigere endnu blev Opdagelsen af den electriske Ladning (1745), der siden saa fortræffeligt bearbeides af *Benjamin Franklin* (f. 1706, d. 1790), Lynafledningens Opfinder, der viste at de to forskjællige electriske Kræfter ere at ansee som modsatte. En overordentlig Tilvæxt erholdt Electricitetslæren, da *Aloysius Galvani* (1791) opdagede berørende Metallers Virkning paa det dyriske Legeme, og da *Alexander Volta* (f. 1737), som foruden mange andre vigtige Opdagelser har lært os ved sin Condensator at maale electriske Virkninger, hvis Svaghed ellers gjorde dem ukjændelige, viste at Legemer ved deres blotte Berøring kunne vorde electriske. Hans Opdagelse at forstærke denne Virkning ved flere berørende Legemers afvexlende Sammenføining har gjort Grændsen mellem det attende og nittende Aarhundrede til et Vendepunkt i Videnskabens Udvikling. *Johan Wilhelm Ritter* (f. 1775, d. 1810) havde vel allerede af *Galvanis* Opdagelser sluttet, at de samme Kræfter, som frembringe Electriciteten, ogsaa frembringe de chemiske Virkninger; men ved *Voltas* sidste

Opdagelse blev denne Sandhed sat i et langt klarere Lys. *Ritter* benyttede med en sjelden Aand og Kraft dette til at vise hvorledes de samme Naturkræfter yttre sig i de chemiske, electriske og magnetiske Virkninger, i Lyset, i Varmen, ja endog i de organiske Legemers Livsyttringer. Sine Forsøg anstillede han for det meste med en overordentlig Flid, og ofte med overmaade ringe Midler. De over de electriske Kræfters Virkning paa det dyriske Legeme anstillede han tildeels paa sig selv, med et Mod og en Opoffrelse, hvori han ikke let vil finde Efterlignere. De Forsøg han i Anledning af *Herschels* Opdagelser anstillede over Lyset, ere upaatvivleligt de vigtigste siden *Newtons*. Vore Samtidige, *Jacob Berzelius* og *Humphry Davy* have ogsaa ved deres Arbeider bidraget meget til at bekræfte Sammenhængen mellem de chemiske og electriske Virksomheder, den første ved at vise hvorledes Saltene ved Electriciteten kunne adskilles, den sidste ved endnu videre at udføre dette, og tillige at opdage, at Alkalier og Jordarter ere forbrændte Metaller, til hvilken Opdagelse atter den første har leveret fortræffelige Bidrag.

Paa den almindelige Naturlære har ogsaa Philosophiens Fremskridt i det attende Aarhundrede ikke været uden Indflydelse. *Immanuel Kants* Skarpsind befriede den fra det atomistiske System, der, skjønt af speculativ Oprindelse, dog lagdes til Grund i den experimentale Naturlære. *F. W. J. Schelling* skabte en nye Naturphilosophie, hvis Studium ikke kan andet end være den experimentale Naturgrandsker vigtigt, og baade maa vække mange nye Ideer hos ham, som ogsaa foranledige ham til gjentagen Prøvelse af Meget, der før ansaaes som afgjort. Til Naturphilosophiens Fuldkommenhed har ogsaa *Henrik Steffens* bidraget meget, fornemmeligen ved sine Undersøgelser over Jordklodens Udviklingslove, der staae i saa megen Sammenhæng med den chemiske Naturlære (§. 20).

V. OM AT STUDERE NATURLÆREN

§. 22.

Hvilke Forkundskaber der ere nødvendige for hældigt at dyrke Naturlæren, sees nu let af det Foregaaende. Foruden den Forberedelse der udfordres til al Studering, er Kundskab i Mathematiken især nødvendig for den som vil gjøre nogen Fremgang i den

almindelige Naturlære, især i alle de Dele, hvori Bevægelse afhandles. I Begyndelsen kan den elementare Mathematik, hvori den plane Trigonometrie ikke maa forglemmes, være tilstrækkelig, og man kan dermed gjøre skjønne Fremskridt; men vil man trænge ret dybt ind, maa man ogsaa gjøre sig fortrolig med den høiere. Hvo som ikke føler en særdeles Lethed til at bevæge sig i de mathematiske Formeler gjør vel i først at studere Differential- og Integralregningens første Grunde, i en kort Lærebog, og derpaa forsøge disses Anvendelse i Naturlæren; han vil derved erhverve sig en Færdighed i deres Brug, en Fortrolighed med samme, der vil gjøre at han nu med Lyst gaaer videre. At den videnskabelige og omstændelige Naturbeskrivelse ingen nødvendig Forberedelse er for den, som vil dyrke Naturlæren, have vi allerede seet (§. 20); men for at erhverve sig en fuldendtere Indsigt i vor Videnskab, er noget Bekjendtskab dermed uundværligt. Den som ret vil trænge ind i den almindelige Naturlære kan det overhovedet ikke noksomt anbefales, at henvende sin Opmærksomhed paa alle andre Dele af Naturvidenskaben. Dette vil meget bidrage til at udvide hans Blik, og hindre, at han ikke tager en liden Kreds af Erfaringer for den hele Natur. For nærmere at vorde bekjændt med Virkningerne i det Store, og see hvilke Følger endog smaa Forandringer kunne have paa deres hele Udfald, er det vigtigt at gjøre sig bekjændt med Videnskabens Anvendelse, der ogsaa i flere Henseender har en nyttig Tilbagevirkning paa dens egen Dyrkelse. At erhverve sig grundig Kundskab i Videnskabens Historie, at see de forskjællige Tiders Forestillingsmaader, selv at forsøge en og anden Naturbegivenheds Forklaring i en saadan fremmed Aand, tjener fortræffeligt til at bestride ethvert Anlæg til Eensidighed, og til at see Videnskabens egentlige Forhold til Naturen. For at danne dette store og faste Blik, der i enhver Videnskab er saa væsentligt, maa hermed endnu et frit og selvstændigt Studium af Philosophien forbindes, et Studium der heller ikke tør være adskilt fra nogen anden Videnskabs, men om hvis Nødvendighed man dog ei ofte nok kan paaminde.

§. 23.

Men ved at følge alle disse Forskrivter vilde man endnu ei opnaae den rette Fortrolighed med Naturen, dersom man ikke, til det man af andre lærte, føiede egen Beskuelse. Denne maa være saa fuldstændig som mulig. At have seet de mærkeligste Virkninger

engang er ikke nok; man maa ofte have seet, og vil man ret gjøre Fremgang, maa man endog ved selv at anstille Forsøg erhverve sig en Færdighed i vilkaarligt at fremkalde Naturvirkningerne. Hertil behøves ikke altid kostbare Redskaber og store Tilberedelser, thi ofte ere de ubetydeligste Ting skikkede til at fremstille de vigtigste Naturlove. Alt kommer kun an paa deres rette Brug. Man begynder bedst med at gjentage bekjændte Forsøg, hvis Resultater ansees som afgjorte, og naar man derved har faaet nogen Øvelse og Sikkerhed, gaaer man over til dem hvis Betydning endnu er omtvistet, hvorfra endeligen Overgangen til fri og selvstændig Forsøgen er let og naturlig. Dog forstaaer det sig af sig selv, at man ogsaa meget vel kan gaae lige fra Grundøvelserne til de ganske selvudtænkte Forsøg. Enhvers Eiendommelighed maa her gjøre Udslaget. Strænge Regler lade sig ei foreskrive. Da Naturlæren baade er Kunst og Videnskab, vil man bedst erholde den første Dannelse ved en øvet Mæsters Veiledning; men i ethvert Tilfælde fører kun egen Flid og Øvelse til den større Fuldkommenhed. En bestandig Opmærksomhed paa alle de Naturbegivenheder der foregaae om ham, ei blot i den selvvirkende Natur, men ogsaa i Kunsten og i Hverdagslivet, kan ei nok anbefales Naturlærens Dyrker. Alt hvad Sønderligt deri møder ham, maa han søge at forklare sig, enten ved at tilbageføre det til bekjændte Naturlove, eller ved at opdage ny Sammenhæng mellem det og den øvrige Natur, og hvad han i Udøvelsen seer at være mindre overensstemmende med Naturen, maa han søge at bringe i nærmere Overensstemmelse dermed. Naar han saaledes lever i Samfund med Naturen, og paa en vis Maade gjør den til Middelpunktet for alle sine Betragtninger, kan han ikke andet end vorde dens Fortrolige, og i Aand og Sandhed en Naturgransker.

§. 24.

Naar man af en Lærebog i vor Videnskab har gjort sig bekjændt med dens Hovedsætninger, bør man især henvende sin Opmærksomhed paa saadanne Lærebøger, hvori mange Naturbegivenheder paa en udførlig Maade omhandles, og enten formedelst deres mærkværdige Sammenhæng med den øvrige Natur, eller formedelst deres eiendommelige Forhold til os, rykkes Livet nærmere. Derfra gaaer man over til udførligere Skrivter, hvori en eller anden stor Afdeeling af Videnskaben vidtløftigt og grundigt foredrages. Har man saaledes erhvervet sig nogenlunde omstænde-

lige Kundskaber, begynder man ogsaa at læse Afhandlinger over mere indskrænkede Gjenstande. De lærde Selskabers Aarbøger og videnskabelige Tidsskrivter, som fra disse ere meget forskjællige, frembyde heraf et tilstrækkeligt Forraad. At studere mange, især mindre udførlige Lærebøger, er ikke at anbefale, før man har erholdt saa megen Naturkundskab, at man selvstændigt kan deeltage i Undersøgelsen over de ulige Meninger.

For at gjøre sig bekjændt med Skrivterne over Naturlæren kan man benytte: *Jul. Bernh. v. Rohr* physicalische Bibliothek, mit Zusätzen und Verbesserungen herausgegeben von *Abr. Gotthilf. Kästner*. Leipzig 1754. 8, der indeholder mange gode Efterretninger om Bøgernes Beskaffenhed og indbyrdes Sammenhæng: ligeledes *Hermanni Boerhave* methodus studii medici emaculata & accessionibus locupletata ab *Alb. Haller*, Amstelod. 1751. 4. T. I. II. I den berømte *Chr. Wolfs* Elementa matheseos Halæ. 1742. V. 4. og sammes Anfangsgründe der Mathem. 4 B. 8. findes en Efterretning om mathematiske Værker, hvoriblandt mange physisk-mathematiske. Som Supplement dertil kan tjene *Joh. Georg Büsch* Encyclopædie d. mathem. Wiss., zweite durchaus umgearbeitete, und mit einer mathem. Bibliographie vermehrte Ausg. Hamburg 1795. 8. Temmelig fuldstændigt for den chemiske Deel er Repertorium d. chem. Litteratur, von 494 vor Christ. Geb. bis 1806, in chronologischer Ordnung, von den Verfassern der systemat. Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bädern in Europa. 1ster B. 1ste Abth., Jena und Leipzig. 1806, 1ster B. 2te Abth. 1808, men gaaer endnu kun til 1782. Om den nyere Litteratur kan man finde Efterretning i Allg. Repertorium der Litteratur für 1785—1790. Weimar 1793—1794, für das Jahr 1790—1795 Weimar 1799. 10 Abth. indeholde Phys. Naturhistorie, den er meget fuldstændigt for sin Periode, og har ved Tegn angivet de over Værkerne fældede Domme. En systematisk Fortegnelse paa alle til Naturvidenskaben og dens Anvendelse henhørende Afhandlinger, der findes adspredte i lærde Selskabers Skrivter, giver *J. D. Reuss* repertorium commentationum a societatibus literariis editarum. Göttingæ 1801—1808. 4. T. I—II, af hvilke 3die, 4de og 7de Deel, der indeholde physiske, chemiske og mathematiske Skrivter, er os vigtigst. Hver Deel faaes for sig. Meget fuldstændige Litterairnotitser faaes i *I. C. P. Erxlebens* Anfangsgründe der Naturlehre, sechste Auflage, mit Verbesserungen und vielen Zusätzen von *G. C. Lichtenberg*. Gött. 1794. 8, hvoraf vi ogsaa have en Dansk Oversættelse af vor Prof. *Olufsen*.

Over den almindelige Naturlæres Historie have vi kun to meget ufuldkomne Værker: *De Loys*, abrégé chronologique pour servir à l'hist. de Phys. Strasbourg IV. 1786—1789. 8. og *Joh. Carl Fischers* Geschichte d. Phys., von der Wiederherstellung d. Künsten u. Wiss., bis auf d. neusten Zeiten. VIII Dele. Gött. 1801—1808. 8.; man maa derfor tage sin Tilflugt til *Montucla* histoire des mathematiques. Paris an 7—10. IV. 4.

I. C. Wieglebs Geschichte des Wachsthum u. der Erfind. in der Chem. in der neuern Zeit. Berlin 1790—1791 II. 8., og sammes histor. crit. Untersuchung d. Alchemie. Weimar, 1793. 8. *Gmelins* Gesch. d. Chemie 3 B. 8. Gött. 1797—1799 er næsten intet andet end et tørt Navneregister, og den *Trommsdorff* har leveret i hans Taschenb. f. Aertzte, Chemiker etc., er det modsatte, nemlig tom Declamation.

Af systematiske Lærebøger kan det især anbefales Begyndere at læse: *Michael Hubes* faszlicher Unterricht in der Naturlehre, in einer Reihe von Briefen o. s. v. Zweite Ausg. Leipzig 1801—1802. IV. 8. *J. B. Haüy* traité élémentaire de Physique, seconde édition, Paris 1806. II. 8. *Tiberio Cavallos* ausführliches Handbuch der Experimentalnaturlehre, in ihren reinen und angewandten Theilen. Aus dem Englischen mit Anmerkungen von *D. Joh. Bart. Trommsdorff.* Erfurt, 1804—1809. IV. 8. Den første er meget populær, den anden mere videnskabelig men forudsætter dog ei mange Kundskaber, den sidste indeholder med al sin Fattelighed dog mange dyberegaaende Sætninger, og udmærker sig tillige ved sin practiske Aand. Oversættelsen er ei god, men Originalen hos os sjelden.

Til at gaae videre i den mathematiske Deel fortjener at anbefales: *s'Gravesande* Physices elementa mathematica, editio secunda, Lugd. Bat. 1742. II. 4., hvilken tillige indeholder nøiagtig Beskrivelse over Forsøgene: *Muschenbroek* introductio ad philosophiam naturalem. Lugd. Bat. 1762. II. 4., der for sin Tid er et Mesterstykke. For dem som ganske ville gjennemtrænge de mathematiske Theorier, der hænge sammen med Naturlæren, have vi i vort eget Sprog et fortræffeligt Værk i *Jens Krafts* Forelæsninger over Mechanik. Sorøe 1763 og 1764. II. 4.

I den chemiske Deel kan anbefales *Lavoisier* traité élémentaire de chymie, presenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes. Paris 1789. II. 8., der baade som Hovedværk i Videnskaben, som fattelig Bog, og som Anvisning til at iværksætte Forsøgene fortjener at studeres. For de nyere Opdagelsers Skyld kan man raadføre sig med *Grens* Grundrisz d. Chemie, herausgegeben von *Buchholz.* Erfurt 1810. II. 8.

Med Hensyn paa Electricitet, Galvanisme, Magnetisme, kan man raadføre sig med *Haüys, Hubes, Cavallos, Muschenbroeks, Sigaud de la Fonds, Nollets* anførte Skrivter. I vort Sprog have vi *I. Saxtorphs* korte Veiledning til Kundskab om Electriciteten, Kjøbenh. 1807, hvori det Væsentligste af Theorien er fremsat, og *F. Saxtorphs* Electricitetslære Kh. 1802 og 1803. II. 8., der med Hensyn paa Forsøgene er meget omstændelig.

For at udvide sine Kundskaber over enkelte Materier, som en Lærebog kun i Korthed kan afhandle, kan man benytte *Joh. Samuel Traugott Gehlers* physicalisches Wörterbuch. Leipzig 1798—1801. VI. 8., der er fortræffeligt udarbeidet, men ved de mange nye Opdagelser dagligen vorder utilstrækkeligere. Nyere, men mindre vel udarbeidet er *Fischers* Phys. Wörterb. Gött. 1798—1806. VII. 8. For den chemiske Deel kan bruges *Klaproths* og *Wolffs* chemisches Wörterbuch Berlin 1807—1810. V. 8.

For Beskrivelsen af de nødvendige Redskaber og Forsøg kan, foruden

dem som allerede i denne Henseende ere nævnte, anbefales *Nollet* Leçons de physique. Paris 1783—1786. VI. 8. og sammes l'art des expériences Paris 1770. III. 8. Ligeledes *Sigaud de la Fond* élémens de physique, théorique et expérimentale. Seconde édition, revue et augmenteé par Rouland. Paris 1787. IV. 8., hvormed staaer i Forbindelse sammes description et usage d'un cabinet de physique expérimentale. Paris, 1775. II. 8. Et Værk af lignende Art, men forfuldkomment ved de sidste 36 Aars Opdagelser vilde være en sand Tjeneste for Videnskaben. Vi kunne vente et saadant af vor berømte Overhofmarskal *Hauch*.

For at holde Skridt med Tiderne kan man benytte *Gilberts* Annalen der Physik. Den er en Fortsættelse af *Grens* Journal der Physik og neues Journal der Physik. I sin nærværende Form begyndte den 1799 og udgjør nu 38 Bind, hvoraf hver 6 ere forsynede med et eget Register. Ved Siden af denne kan benyttes: Journal für Chemie und Physik in Verbindung mit *J. J. Bernhardi, C. F. Buchholz, C. v. Crell, A. F. Gehlen, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weisz,* herausgegeben von *J. S. C. Schweigger*. Dette Tidsskrivt er en Fortsættelse af *Scherers* allgemeines Journal der Chemie, hvormed *Crells* chemische Annalen siden forbandtes. Dets Hovedindhold er endnu chemisk.

Hvo som vil trænge ind i Videnskabens vanskeligste Undersøgelser, og studere *Newtons, Eulers, Bernoulliernes, d'Alemberts, la Granges* og *Laplaces* Skrivter, eller vil gjøre Bekiændtskab med det hele Omfang af chemiske, electriske, magnetiske og andre Erfaringer, maa hente Raad i de bibliographiske Skrivter.

[FORSLAG TIL REFORM AF DET FYSISKE STUDIUM][1]

(ARCHIV FOR PHARMACIE OG TEKNISK CHÉMIE. REDIGERET AF S. M. TRIER. 12. BIND. P. 288—299. KJØBENHAVN 1858]

Da Deres Majestæts Naade satte mig i Stand til at gjøre en videnskabelig Reise giennem Tydskland, Frankrig og Holland, blev det min Pligt, overalt hvor jeg kom, at undersøge, ved hvilke Midler de experimentale Videnskaber, enten fremblomstrede eller kom i Forfald, og hvilken Indflydelse deres Tilstand havde paa Landets Velfærd. Kun derved blev det mig muligt at giøre et, paa sikkre Grunde hvilende Udkast til disse Videnskabers Befordring i mit elskede Fædreland.

Det første Spørgsmaal, jeg forelagde mig selv, var: om Chemikerne og Physikerne virkeligen have Ret, naar de paastaae, at deres Videnskab har en saa vigtig Indflydelse paa Statens Velfærd, og om den Overbeviisning, jeg selv derom havde, var bygget paa tilstrækkeligt faste Grunde. Jeg fandt, at dette Spørgsmaal virkelig maa besvares med »Ja«; thi vel avle overalt de videnskabelige Undersøgelser mange overilede Forslag, men den virkelige Fordeel overveier dog langt de nu og da indtræffende Tab. Man kan med Rette antage, at Skaden af overilede Forslag er størst i de Lande, hvor de videnskabelige Kundskaber ere mindst udbredte, fordi man der mindst forstaaer at prøve dem. I et Land, hvor den videnskabelige Kundskab ret er udbredt, danner sig snart hos alle oplyste Mennesker en klar Idee om hvad Videnskaben formaaer og hvad man maa overlade til Praxis. Man lærer den vigtige Kunst, at udvide med Eftertanke det Forsøg, man først anstillede i det Smaae, til et kun ganske lidet større Omfang, hvorfra man atter gaaer videre, noget mere i det Større, indtil man endelig naaer det Maal, man havde foresat sig. Men den vigtigste Fordeel ved Chemiens og Physikens Udbredelse blandt alle Stænder er den, at Praktikerne erholde Theorie; thi der, hvor Theoretikeren skal gribe ind i Praxis, gaaer det næsten altid slet. Naar man blot vil betragte

[1] [Forslaget findes ligeledes i den Side 130 omtalte Anmeldelse af *E. A. Scharlings:* »Bidrag til at oplyse de Forhold, under hvilke Chemien har været dyrket i Danmark«. Anmelderen *(S. M. Trier)* oplyser at det er »et Udkast til et allerunderdanigst Forslag, der blandt andet skulde skaffe Physiken og Chemien samt disse Videnskabers Repræsentanter ved Universitetet den hidtil savnede, berettigede Plads«, som *Ørsted* efter sin Hjemkomst fra en Udenlandsrejse i Aaret 1813 afgav til *Schimmelmann.*]

de experimentale Videnskabers Værd med Hensyn paa Statsoeconomien, kan man sige, at Staten kun behøver Theoretikere for at undervise Praktikerne i det af Theorien, som især maa være dem vigtigt, og til at berige Videnskaben med nye Theorier, hvilke altid, tidlig eller sildig, komme Praktikerne til Nytte. Ved dette gjensidige Forhold forvandles Theoretikeren ikke til en Praktiker, Praktikeren ligesaalidt til Theoretiker, idet den Ene kun behøver en historisk Kundskab om det, hvorom den Anden maa have en udførlig og paa ham velbekjendte Grunde bygget Viden. I Frankrig og tildeels i Preussen finder man denne fornuftige Forening af Theorie og Praxis, men man seer ogsaa der mange Kunster blomstre, som i alle tilgrændsende Lande ligge forladte. Hvad Frankrigs Salpeter- og Krudtvæsen, dets Klæde-, Katun- og Silkefabriker, især med Hensyn til Farverierne, have vundet ved de chemiske Videnskabers Flor ligger for hele Verdens Øine. Det vilde være for vidtløftigt, om jeg vilde nævne alle de vigtige Næringskilder, dette i sit Indvortes saa mægtige Land har aabnet sig formedelst Videnskaben: Svovlsyre-Fabriker, Salmiak-Fabriker, Fabriker af Mineral-Alkali, af Sæbe o. s. v., forsyne Landet med Nødvendigheder, som før gjorde det skatskyldigt til andre Nationer og unddrog det uhyre Summer. Destillationen af alle Slags Liqveurer, hvoraf man kunde forsende store Qvantiteter til andre Lande, Præparationen af Farvematerialier, af Pigmenter for Malere o. s. v. udgiøre ikke mindre en vigtig Gienstand for Landets Erhvervsomhed. Dog jeg vil ikke være udførligere over en Materie, hvori jeg alligevel ingen Fuldstændighed turde haabe at opnaae.

Forelægger jeg mig nu det andet Spørgsmaal: Ved hvilke Midler er Chemien kommen i Flor og bleven saa almeen udbredt i Frankrig og tildeels i Preussen, hvilket Land i denne Henseende kommer Frankrig nærmest, saa svarer jeg: at i disse Lande de experimentale Videnskaber i lang Tid have udgiort Gienstanden for offentlige Læreforedrag og nydt kraftig Understøttelse, enten af Regieringen eller andre offentlige Indretninger. I Frankrig har Chemien siden lang Tid været doceret i de fornemste Stæder, og i Paris har den altid havt mange duelige, offentlige Lærere. I Berlin har man siden Friderich den Andens Tid nærmet sig hertil. Af de mangfoldige unge Mænd, som i disse store Stæder nøde deres Dannelse, udbredte sig mange i Provindserne, der ved Siden af deres Hovedfag havde dyrket de experimentale Videnskaber; disse udbredte Smagen

derfor i deres Virkekreds, og saaledes bleve de Videnskaber, der for et Hundrede Aar siden af Mængden holdtes for at være beslægtede med Magien, nu alle dannede Menneskers Eiendom.

De experimentale Videnskabers Skjæbne i Danmark har indtil de senere Tider ikke været saa gunstig, uagtet der ikke er giort Lidet for den saakaldte Naturhistorie. Botaniken har i mere end halvandet Aarhundrede havt sin egen Have, der efterhaanden er bleven forflyttet og udvidet, alt som Videnskabens Fremskridt fordrede det. Naturhistorien har næsten i ligesaa lang Tid havt et eget Kabinet, Astronomien et herligt Observatorium; Chemien fik først langt sildigere et Laboratorium ved Universitetet, og dette saa lidet og saa slet forsynet med Apparater, at det ikke kunde ansees for at være et saa rigt Universitet blot nogenlunde værdigt. Physiken blev ikke bedre understøttet. Denne Videnskab havde vel siden høisalig Kong Christian den Tredies Dage, indtil Christian den Siette, en egen Lærestol, men da man under denne Regiering vilde forbedre Universitetet, blev denne Lærestol nedlagt og en ny theologisk oprettet. Siden den Tid blev Physiken henlagt til en af de medicinske eller mathematiske Professorater, og paa Chemien blev neppe tænkt. *Kratzenstein* havde derfor heller ikke sin Løn ved Universitetet som Professor i Physiken, men som Professor i Medicinen. *Becher* blev kun Professor i Chemien, fordi han vilde paatage sig at læse uden Løn og uden Fordring paa en Universitets-Lærers Rettigheder. Ved saa ringe Udsigter var det da naturligt nok, at jeg blandt alle mine Samtidige var den Eneste, som udelukkende studerede Physik og Chemie. Imidlertid er det, jeg her har anført, ikke Alt. Man har ved Universitetet enten slet ingen eller saa godt som ingen Stipendier for dem, som studere Naturvidenskaben. De allerfleste Stipendier ere theologiske; det mangler ei ganske paa juridiske og medicinske, philosophiske, historiske, mathematiske o. s. v., men for Naturvidenskaben i Almindelighed eller den experimentale Naturvidenskab i Særdeleshed er der ingen akademisk Understøttelse bekjendt. De, som studere andre Videnskaber, opmuntres til Fremgang ved Proemier for de bedste Afhandlinger over de aarlige udsatte Spørgsmaal, saaledes har man Opmuntring i 8 Videnskaber, nemlig: i Theologie, Lovkyndighed, Medicin, Philosophie, Historie, Mathematik, Philologie og Æsthetik, men ingen Proemier udsættes i Physik, Chemie eller Naturhistorie. Man siger, at de mathematiske og medicinske Spørgsmaal ogsaa

mangen Gang slaae ind i Physik og Chemie; af samme Grund kunde man da ogsaa afskaffe de philosophiske, historiske og æsthetiske Proemier, fordi de andre Videnskaber ogsaa give Anledning til Spørgsmaal af dette Slags. Jeg har førend min Udenlandsreise desangaaende gjort Forestilling til Universitets-Direktionen, som ogsaa erklærede mig, at de desangaaende i sin Tid vilde giøre Deres Majestæt Forestilling, men endnu troer jeg ikke, at denne Tid er kommen.

En iblandt de Drivefiedre, vort Universitet bruger til at holde de Studerende til Flid i Videnskaberne, ere de forskiellige Examina. Til den pharmaceutiske og medicinske Examen skulle de Studerende flittig lægge sig efter Naturvidenskaben; men dette behøve de ikke, da de ei examineres af Mænd, der til Grunde have studeret den. Professor i Botaniken examinerer ikke i Plantevidenskaben, Professor i Physik og Chemie ikke i sit Fag, men Professorer i Medicinen, der undertiden ere i det Tilfælde, ikke at forstaae saa meget af disse Ting, som Candidaten, skiøndt de i deres egen Videnskab ere meget duelige, examinere endnu bestandigen. Følgen heraf er: at de, som ikke selv have desto større Lyst, Intet lære af Betydenhed, ja ofte slet ikke høre Forelæsninger, men nøies med at lade sig underrette af en Manudukteur i de Sætninger, hvorom Examen pleier at dreie sig. Man finder ogsaa, at vore Pharmaceuter, i Sammenligning med de preussiske, ere kun maadeligt underrettede, og at vore unge Læger ofte ere meget forsømte i Henseende til Chemie og Physik. Jeg har for 6 eller 7 Aar siden desangaaende indgivet en Forestilling til Universitetets høie Direktion, men mit Forslag har hidindtil været uden Følger.

Uagtet alle disse ugunstige Omstændigheder, sporer jeg dog saa megen Lyst hos de unge Studerende til min Videnskab, at jeg troer, at der kun fordredes nogen, om endog kun liden Opmuntring udenfra, for at indlede en glimrende Periode for denne Videnskab her i Fædrelandet. Jeg holder det altsaa for en Pligt, der paaligger mig som Embedsmand og Undersaat, desangaaende at fremlægge Deres Majestæt følgende Forslag.

1. Vore Studerende tilbringe det første Aar ved Universitetet med den philologiske og philosophiske Examen; de allerfleste anvende det første Halvaar til den philologiske Deel og studere paa samme Tid nogle af de Videnskaber, som høre til den philosophiske Examen; alle Sagkyndige ere ogsaa enige om, at denne Studereplan

er den bedste. Men denne Fremgangsmaade kunde ved en liden Forandring erholde en stor Forbedring; jeg mener, at den philologisk-philosophiske Examen ikke skulde deles i en philologisk og philosophisk Deel, men at Examens-Gjenstandene skulde saaledes fordeles paa de to Halvaar, at der i hiin Examens første Afdeling examineredes i de philologiske Videnskaber og i Mathematik, i den anden derimod i Philosophie, Physik og Astronomie. Herved vandtes den store Fordeel, at Studenterne medbragte de nødvendigste mathematiske Forkundskaber til Physikens og Astronomiens Studium. For nærværende Tid lære de Trigonometrien 4 Maaneder efter at de skulde have brugt den i hine to Videnskaber. For nærværende Tid examineres de Studerende før deres Optagelse til Universitetsborgere i Arithmetik og Geometrie. Det forekommer mig, at de derfor burde anvende Tiden paa andre Dele af Mathematiken til den anden Examen. Det synes mig, at man med Fordeel kunde træffe den Indretning, at de Studerende til anden Examens første Afdeling skulde lære Trigonometrien og Algebra ret udførligt, Stereometrien, saa compendiarisk, som nogenlunde kunde skee. Havde Nogen ved den første Examen faaet ringere Charakteer, end godt, for Arithmetik eller Geometri, skulde han deri examineres paany ved den anden Examens første Afdeling. For deres Skyld, som ved Universitetet behøvede at repetere deres plane Geometrie, kunde en Repetent ansættes.

Den her allerunderdanigst foreslagne Indretning vilde endnu medføre den Fordeel, at Professor i Mathematiken ikke behøvede at læse over samme Gjenstand om Sommeren, som om Vinteren, men i dets Sted kunde læse over den høiere Mathematik. Professor i Physiken behøvede heller ikke at holde elementare Forelæsninger over sin Videnskab uden hvert andet Halvaar, nemlig om Sommeren, men kunde derimod forpligtes til, om Vinteren at læse over Optiken, hvorover nu kun haves en kort Forelæsning ved Universitetet, bestemt til Indledning for Astronomien. Paa denne Maade vilde altsaa Naturvidenskabens Studium vinde betydeligt, uden at Forandringen kostede Universitetet det Mindste eller medførte nogen Forvirring i Tingenes hidtil havte Gang. Det Eneste, der, saavidt jeg skiønner, herimod kunde indvendes, er, at de Studerende herved tabte den Frihed, at tage den philologiske eller philosophiske Examen først, efter Behag, og at det aldrig blev dem muligt, at tage denne Examens begge Dele i et halvt Aar. Men den

første Indskrænkning er aabenbar af megen ringe Betydenhed, den anden træffer heller ikke meget, da det ikke er tilladt dem, som ville ansøge om Stipendier ved Universitetet, at tage den hele philosophisk-philologiske Examen paa mindre end et heelt Aar. Naar det tillades Nogen at tage den første Universitets-Examen om Foraaret, hvilket i rolige Tider, hvor Samfærdselen ei standses, vistnok sieldent vil skee, maatte Professorerne i Mathematik, Physik og Astronomie vel gjentage deres elementare Forelæsninger, hvis man ikke fandt for godt at lade dem erstatte ved Adjunkter, hvilket kun da vilde skee, naar man overalt fandt det raadeligt at ansætte saadanne, for at give Foredragene større Fuldkommenhed.

2. For at opmuntre de Studerende til desto større Iver i deres Studium, foreslaaer jeg allerunderdanigst, at der maatte aarligen udsættes en Proemie i den experimentale Naturlære og en i Naturhistorien, der af de Studerende kunne vindes under de samme Vilkaar, som de andre 8 Proemier, der paa Deres Majestæts høie Fødselsdag tilkiendes dem, der maatte have fortient dem. Til den experimentale Naturlære regnes baade Physik og Chemie. Da Naturvidenskabens Studium koster langt mere end de øvrige Videnskabers, synes det mig billigt, at nogle af Universitetets Stipendier anvendtes til at understøtte dette. Talrige ville de, der giøre dette Studium til deres Hovedsag, ikke vorde, men Understøttelsen burde for hver Enkelt være betydeligere end den, man giver andre Studerende. Da de Studerendes Antal ved Kiøbenhavns Universitet nødvendigen maa formindskes ved det nyoprettede Norges, synes det mig ikke upassende, at man nedlagde 12 Pladser paa Communitetet og deraf oprettede 3 Stipendier for Naturvidenskaben. Naar hermed forbandtes Plads paa et af Studenterkollegierne, hvor man nyder frit Huus og et lidet Tillæg, saa vilde en Dyrker af Naturvidenskaben, der ei selv var aldeles fattig, være i Stand til at dyrke sit Fag. Iøvrigt skal jeg i det Følgende allerunderdanigst vove at giøre andre, mere omfattende Forslag, Stipendierne angaaende.

3. Hidindtil have vore Apotheker næsten været de eneste Skoler, hvori unge Mennesker kunde lære Noget af den praktiske Chemies Haandgreb; imidlertid var det dog yderst sieldent, at Apothekeren fortiente Navn af Chemiker. Dette havde den dobbelte Grund, først, at den unge Pharmaceutiker sieldent fik nogen ordentlig Theorie, der i Chemien altid maa gaae Haand i Haand med Praxis; dernæst

og fornemmelig, fordi han ikke lærte Andet i Apotheket, end en enkelt Deel af den chemiske Praxis, Intet af det, der hører til Kunsten at undersøge Legemernes Bestanddele. Kunde man altsaa foranledige Apothekerne til at vorde Chemikere, saa vilde snart Landet paa sine vigtigste Punkter vorde forsynet med Mænd, der videre kunde udbrede chemiske Kundskaber. Da desuden en Deel af Lægekunstens Sikkerhed beroer paa Midlernes rigtige Tilberedning, Apothekerens Duelighed altsaa har en stor Indflydelse paa mange Familiers, ja paa hele Fædrelandets Vel, saa vilde jeg allerunderdanigst foreslaae, at den Examen, hvorved man stræber at forvisse sig om Apothekernes Duelighed, skulde modtage adskillige væsentlige Forbedringer:

a) At Examen begyndte med en praktisk Prøve, og at den, som ikke bestod heri, skulde afvises, indtil han havde erhvervet sig mere Duelighed. Ved Iværksættelsen af dette Forslag vilde det forebygges, at nye Ynglinger, som blot havde giennemløbet et Apothek, uden at tage fat paa de praktiske Forretninger, kunde slippe igjennem Examen og siden være de dueligere i Veien. Der gives desuden et ikke lidet Antal af unge Mennesker, som enten af naturlig Uskikkethed eller af Dovenskab aldrig lære den chemiske Praxis ordentlig; disse ville da ved en saadan praktisk Prøve afskrækkes fra en Bane, hvor de kun vilde ødelægge dem selv og udsætte deres Medborgere for Fare.

b) Den mundtlige Examen skulde kun holdes af de Professorer, der ifølge deres Embede skulde være Sagkyndige. Altsaa skulde Professor i Physiken og Chemien examinere i sin Videnskab, Professor i Botaniken i sin. En dertil for bestandig udnævnt Apotheker eller en Professor i Pharmacien, naar Universitetet havde en Saadan, i Varekundskaben, angaaende Varernes Conservation, og i alt det af den pharmaceutiske Praxis, som udmærker den fra den reen chemiske.

c) Charaktererne skulde kun uddeles efter de strengeste Grundsætninger. Den ringeste Charakteer skulde være: »duelig«. Ingen skulde erholde den, med mindre han havde viist, at han havde de Færdigheder og de Kundskaber, som udfordres af den, man skulde betroe Bestyrelsen af et Apothek; med andre Ord: han skal have viist, at han er en god Praktiker i sit Fag. Naar han endnu hertil viste gode theoretiske Kundskaber i Chemien og videnskabelige Kundskaber i Botaniken, kunde

han meddeles Charakteren »duelig og kyndig«. Dersom han desforuden viste sig øvet i den Kunst at anstille chemiske Undersøgelser, kunde man give ham Charakteren »kyndig og udmærket duelig«. Dersom han røbede meget udbredte videnskabelige Kundskaber, kunde man forvandle Udtrykket »kyndig« i Charakteren, til »indsigtsfuld«. Skulde det sieldne Tilfælde indtræffe, at Kandidaten endog viste lærde Kundskaber i sit Fag, kunde dette endnu som en særdeles Udmærkelse føies til Charakteren. Dersom man holdt med Strenghed over, at de gode Charakterer virkeligen bleve saa sieldne, som de gode Kundskaber, og dersom Deres Majestæt tillige allernaadigst vilde befale, at Ingen, som havde kun den ringeste Charakteer, maatte vorde Apotheker i Kiøbenhavn og Stiftsstæderne, og at Charaktererne til denne Examen skulde paasees ved Besættelsen af Assessorpladserne i Sanitetskollegiet, saa troer jeg, at denne nye Indretning vilde have meget velgiørende Følger.

d) For at sætte de unge Pharmaceutikere istand til, virkeligen at forberede sig, er det mit allerunderdanigste Forslag, at Apothekerne skulle være forpligtede til at tillade idetmindste en af deres Medhiælpere at høre en botanisk Forelæsning og en chemisk, eller skulde dette holdes for alt for meget fordret, da en botanisk om Sommeren og en chemisk om Vinteren. Apothekeren kan let træffe en saadan Indretning i sit Apothek, at dette bliver ham muligt; men ikke desto mindre veed jeg forud, at Mange iblandt dem ville blive utilfredse med denne lille Indskrænkning.

e) Man kunde maaskee anvende nogle af Universitets-Stipendierne til at understøtte de mindre formuende Pharmaceutikere medens de studere til deres Examen.

f) De saaledes dannede Pharmaceutikere skulle bidrage til at udbrede chemiske Kundskaber i Provindserne. Jeg er af den allerunderdanigste Formening, at det vilde have god Virkning, naar Deres Majestæt opmuntrede Apothekerne til at holde populaire Forelæsninger over Chemien i Kjøbstæderne og allernaadigst beærede dem, som heri udmærkede sig, med Titel af »Assessor i Sanitetscollegiet« eller »Medicinalraad«, Alt efter Fortjenestens Grad. Da nogle af de nærværende Apothekere, endskiøndt kun faa, have de til slige Forelæsningers Holdelse for-

nødne Kundskaber, saa kunde denne Indretning allerede strax, saasnart Deres Majestæt befalede det, tage sin Begyndelse.

Dersom Deres Majestæt allernaadigst skulde bifalde dette Forslag, Apothekerne angaaende, var jeg istand til, naar befaledes, at indlevere en mere detailleret Plan, med faa Forandringer, den samme, som jeg for endeel Aar siden indleverede til den høie Direktion for Universitetet og de lærde Skoler.

4. Uagtet det ved min Ansættelse til Professor allernaadigst blev mig paalagt at examinere i Chemien ved Universitetet, jeg ogsaa desangaaende i sin Tid har meddeelt det medicinske Fakultet det Behørige, saa er jeg dog endnu, efter et Tidsløb af 7 Aar, ei bleven kaldet til den medicinske Examen. Professor i Botaniken examinerer heller ikke i sit Fag ved denne Examen. Jeg troer imidlertid, at det vilde befordre Chemiens og Plantelærens Studium ved Universitetet, om de Professorer, hvis Hovedstudium disse Videnskaber er, ogsaa deri examinerede.

5. Hele Fakultets-Indretningen bærer endnu Præget af den Tid, da Universiteterne oprettedes, og da Naturvidenskaben befandt sig i den usleste Forfatning. Latin, Græsk, Hebraisk har hver sin Repræsentant i det akademiske Raad; Physik, Chemie, Botanik, Zoologie har slet ingen. Ingen kan negte, at det er retfærdigt, at enhver Professor i en Hovedvidenskab, deeltager i Universitetets indre Bestyrelse og i de akademiske Embeder, kort sagt: er Medlem af det saakaldte Konsistorium. Man vil neppe finde nogen rimelig Grund, der kunde opveie mod denne ligesaa simple som naturlige Grund. Efter den nærværende feilagtige Indretning seer man ofte, og ligeledes for nærværende Tid, unge Mænd sidde i Konsistorium som Theologer, medens langt ældre Professorer i det philosophiske Fakultet blot ere extraordinaire. Heraf er da Følgen, at kun visse Professorer have Stipendiernes Uddeling i Hænderne, og at de øvrige Professorer ikke kunne skaffe dem, der giøre Fremgang i deres Fag, nogen akademisk Understøttelse, uden forsaavidt de kunde bede deres Kolleger derom. Jeg er derfor af den allerunderdanigste Formening, at enhver Professor i en af Videnskabens Hoveddele, eller den ældste, naar der er flere, skal være Medlem af Konsistorium.

6. Det philosophiske Fakultet er sammensat af to meget ueensartede Dele, den historisk-philologiske og den mathematiske og physiske Deel. Dersom Fakultetsinddelingen skal have nogen Be-

tydning, maae disse to Afdelinger hver have ét heelt Fakultets Rettigheder. Professor i Philosophien maa være Medlem af Begge.

7. Ikke alle Professorer, der ere *consistoriales,* have lige Indflydelse paa Stipendiernes Fordeling. Det theologiske Fakultet har over Uddelingen af alle Pladser paa Regentsen og Kommunitetet at raade, uagtet mange Pladser ere bestemte for Medicinens, Jurisprudentsens og Mathematikens Dyrkere. En ligeligere Fordeling af Rettigheden til at uddele disse Stipendier, kunde ikke Andet end være Videnskabens Dyrkere gavnligt.«

BERETNING

OM EN

UNDERSØGELSE

OVER

BORNHOLMS MINERALRIGE,

UDFØRT 1818

EFTER KONGELIG BEFALNING GIENNEM RENTEKAMMERET

AF

PROFESSOR H. C. ØRSTED,

RIDDER AF DANNEBROGEN,

OG

JUSTITSRAAD L. ESMARCH,

COMPTOIRCHEF I DET KONGELIGE RENTEKAMMER

KIØBENHAVN

TRYKT I DET SCHULTZISKE OFFICIN

1819

I Følge den af det Kongelige Rentekammer, ved gunstig Skrivelse af 5te September d. A., os meddeelte kongelige allernaadigste Befaling af 29de Aug. d. A., at begive os til Bornholm, for der at anstille Undersøgelser over de paa denne Ø fundne Kull og Jernertser; iværksatte vi med muligste Hast de nødvendige Forberedelser til Reisen; og afseilede med et Skib, som den 13de Septbr. bragte os til vort Bestemmelsessted. Vore Forretninger holdt os der indtil d. 16de October.

Commissionen ankom til Bornholm d. 13 Sept., og forblev der til d. 16 Oct. 1818.

Da det ved allerhøieste Befaling var os paalagt, ikke at vente med vore Arbeider efter Commissionens, paa en Reise i Norge, fraværende Medlem Bergmester *Münster;* saa troede vi det tienligt at optage til Deeltager i vore Arbeider, Studiosus *Forchhammer*, der en tidlang har været chemisk Medhielper hos mig *Ørsted*, og som længe havde havt Lyst at bereise Bornholm. Han har ledsaget os paa vor hele Reise, og fuldkomment bekræftet de fordeelagtige Tanker vi havde om hans Kundskaber og Duelighed. Uagtet han ikke var befalet dertil har han dog med utrættelig Iver deeltaget i vore Arbeider, saa at han, om disse skulle være lykkelige nok til at erholde vor allernaadigste Konges og det høie Collegii Bifald, ogsaa heri bør betragtes som Deeltager.

Commissionen optog *Ørsteds* chemiske Medhielper, *Forchhammer,* til Deeltager i dens Arbeider.

Det var os indlysende, at vi ikke vilde være istand til at dømme grundigt om de Fordele den fundne Jernerts og de søgte Steenkul kunde bringe, uden at kiende hele Landets Beskaffenhed og indvortes Bygning. Vi bereiste det derfor overalt og i forskiellige Retninger, og lode os det ikke fortryde, at prøve alle de Angivelser, hvormed Landets Beboere, da vi nærmere var blevne bekiendt med dem, kom os i Møde, og blandt hvilke adskillige befandtes at fortiene al Opmærksomhed.

Commissionens Øiemeed fordrede Kundskab om hele Landets Sammensætning.

ALMINDELIG OVERSIGT OVER LANDETS SAMMENSÆTNING

Omridset af Bornholm nærmer sig temmeligt til et skiævvinklet Parallelogram. Fraregner man nogle Bøininger, saa ere Landets østlige og vestlige Kyster næsten parallele. De to andre Kyster afvige noget mere fra den parallele Beliggenhed. Man tænke sig to Linier, i næsten fire Miles Afstand, dragne omtrent fra Nord til Syd. Disse overskiære man ved to Linier der omtrent gaaer fra V. N. V. til O. S. O., dog saaledes at den vestligste blandt de to forrige Linier faaer

26*

en Længde af 3 Mile, den østlige derimod kun af to, saa har man en temmelig klar Forestilling om Bornholms Omrids. Den nordostlige Deel af Øen er umiskiendeligt Urbierg, og herom har heller ingen Tvivl funden Sted. Den sydlige derimod var af de Mineraloger, der hidindtil havde bereist Øen, (i det mindste saavidt de offentligen have yttret dem) bleven erklæret for Fløtzbierg, og den vestlige for opskyllet Land. Denne Mening har havt en afgiørende Indflydelse paa de Domme man har fældet over Muligheden af at finde Steenkull paa Bornholm, og paa Bestemmelsen af Stedet hvor man har troet at burde søge dem. Dersom det var rigtigt at den vestlige Kyst ikkun var opskyllet Land, saa kunde man aldrig vente deri at finde andet end Brunkull, og det maatte kun ansees som en Mangel af Kyndighed, naar man haabede, under de der saa hyppigen fundne maadelige Kull, at finde et bedre Slags. I Følge hiin Mening skulde man derimod søge Steenkullene paa Øens Sydside, hvor man fandt Fløtsbierg, der ikke manglede Ligheder med dem, hvori man opdager Steenkull. Det vil maaskee kaste mere Lys paa den følgende Udvikling af Sagen, naar vi her strax erklære, at vore Undersøgelser have havt et andet Udfald. Paa en liden Kyststrækning nær, der ved et Dække af Flyvesand unddrager sig Undersøgelsen, nødtes vi til at antage den sydlige Deel for Overgangsbierg, hvorimod den vestlige viste sig som Fløtsbierg, hvis Overflade kun ved sildigere Naturforandringer have faaet Udseende efter opskyllet Land.

Den nordostlige Deel af Øen er Urbierg.

Bornholms sydlige Deel er Overgangsbierg.

Vestkysten er Fløtsbierg.

Vore vigtigste Forgiængere i Bornholms Undersøgelse, bereiste dette Land før *von Buch* og *Hausmann* havde udgivet deres Beskrivelser over Norge og Sverrig, som have udbredt saa meget Lys over det nordlige Jordstrøgs indvortes Beskaffenhed. Ved disse Mænds Undersøgelser er det bleven oplyst, at det Urbierg, som man ikke blot i Norge, men endog i det paa Naturgrandskere saa rige Sverrig, have holdt for Granit, egentlig var Gneus, og at den virkelige Granit, man hist og her finder i disse Lande, er af en nyere Dannelse end Gneusen, rimeligst en egen Uddannelsesart af denne. De Biergstrækninger man i disse Lande havde betragtet som en Dannelse fra Fløtstiden, fandt derhos hine to berømte Jordundersøgere at være Overgangsbierge. Ikkun en liden Strimmel af den skandinaviske Halvøes vestlige Kyst, hvor de skaanske Steenkul forekommer, viste sig som umiskiendelig Fløtsdannelse. Dersom vi nu, underviste ved disse nye Opdagelser, veiledede ved Chemiens

Von Buchs og *Hausmanns* Undersøgelser over Norge og Sverrig, have tient Commissionen til Veiledning.

Fakkel, og begunstigede ved de heldigste Omstændigheder, vove at modsige agtværdige Forgiængere; saa haabe vi dog derved ikke at paadrage os Skinnet af, enten at ville nedsætte disse, eller tilegne os selv et utilbørligt Fortrin. Beredvilligen tilstaae vi at skylde lykkeligere Forhold det større Held vore Undersøgelser synes at have havt; men holde os ogsaa herved desto fuldkomnere berettigede til frimodigen at fremsætte vor Overbeviisning.

Urbiergets Grændser.

Urbierget paa Bornholm indtager, som sagt, den nordlige og østlige Deel af Øen. Paa Vestkysten maae man gaae langt mod Nord, før man møder det. Først ved Kaasby, omtrent en Miil fra Landets nordligste Odde, kommer man til Urbierget, og derfra kan man nu forfølge det lige op til denne Odde, og derfra langs med den hele nordøstlige Kyst, og endeligen langs med den østlige Kyst ned til Fredriks Steenbrud, tæt norden for Nexø. Inde i Landet har Urbierget sin vestlige Grændse meget nær ved Kysten. Gaaer man fra Kaasby af mod Syd, til Rønne, saa finder man den, paa mange Steder, ingen Fierdingmiil fra Havet. Kun i den Dal, som dannes af Blykobberaaen og Baggeaaen viger Urbierget noget tilbage, og tillader derved Steenkulsfløtsene nogen større Udstrækning. Ikke langt fra Rønne, omtrent $^1/_2$ Miil syden for Knudskirken, ophører det at vise sig i Dagen. Drager man herfra en Linie til et Punkt paa Østkysten $^1/_6$ Miil norden for Nexø, saa vil den bugtede Urbiergsgrændse ingensteds vige meget derfra, men deels falde sammen med den, deels, i afvexlende Bøininger mod Nord og Syd, bestandigen holde sig i dens Nærhed.

Strax syden for denne Grændse, kommer Urbierget endnu engang frem, som en Ø, i den nyere Biergart, og danner den Ophøining hvorpaa Aakirkeby ligger. Denne Urbiergmasse synes, hidindtil, at have været anseet som en sammenhængende Deel af Øens fremtrædende Urbiergsflade.

Vi have med megen Fliid stræbt nøiere at udfinde denne Flades Omfang og Grændser. Medfølgende Kort, hvor den er udmærket med den røde Farve, fremstiller for Øiet en Række af Bestemmelser. hvoraf Beskrivelsen vilde være trættende. Vi have holdt en saadan Grændsebestemmelse for vigtig, da den sætter os i Stand til at afgiøre mangfoldige Spørgsmaal, over hvad der er at søge og ikke at søge i denne udstrakte Deel af Øens Overflade.

Sammensætningen af Landets Sydegn.

Langs med den hele sydlige Grændse af Urbierget ligger en Sandsteen, der har Feldspath til Bindemiddel, og om hvilken vi i

det Følgende skulle vise, at den maae henregnes til Overgangsbiergene. Denne Sandsteen ligger umiddelbart paa Urbierget, og brydes paa adskillige Steder, især ved Nexø paa den østlige Side, og ved Dødningegabet, omtrent en $^1/_2$ Miil fra Rønne paa den vestlige. Vi have paa Kortet givet den Strækning, hvor Sandstenen ikke bedækkes af nogen anden Steenart, den gule Farve.

Oven paa denne Sandsteen har leiret sig, en Følge af Graavakke og Graavakkeskifer, Leerskiefer og sort Kalksteen, tildeels i afvexlende Lag. Denne Dannelsesfølge træffe vi fra Lilleaae og til Østkysten.

Landets Vestkyst.

Paa den vestlige Kyst finder man ikke Leilighed til at bestemme hvad der umiddelbart ligger paa Urbierget. Strax nedenfor dets bradt nedfaldende Kant finder man deels den hvide Leer, som bruges ved den kiøbenhavnske Porcellainfabrik, ja træffer den endog i 30 Alens Dybde, deels træffer man der andet opskyllet, eller vel rigtigere, fra Urbierget nedskyllet Jord. Paa den hele Kyststrækning derimod ligger der, strax under den løse Sand, afvexlende Lag af Jernsteen og jernholdig Sandsteen, og under disse, hvor Undersøgelsen har kunnet trænge ned til dybere Lag, finder man Sandsteen- og Kul-Lag. Vi ville faae at see at denne Landets Sammensætning kommer overeens med den i Skaane; den eeneste Egn i Skandinavien foruden Bornholm hvor man, hidindtil har fundet Steenkul.

NÆRMERE BESKRIVELSE OVER URBIERGET

Det er naturligt at vi begynde ved denne Landets Grundvold, uagtet det ikke er fra den vi kunne hente de fleste Oplysninger over vor egentlige Gienstand. Men forbigaaes kunde den dog ikke ganske, og det saa meget mindre som en nærmere Kundskab derom, maaskee i andre Henseender, kunde vorde Fædrelandet nyttig.

Urbierget paa Bornholm maa hellere ansees for Gneus end for Granit.

Urbierget paa Bornholm, er hidindtil bleven taget for Granit, og det er ikke at nægte at jo denne Mening har meget Skin for sig. Men ofte finder man det ikke lidet vanskeligt at afgiøre, om en Biergart er Granit eller Gneus, i det begge ere dannede af de samme Steenarter, nemlig Qvarts, Feldspath og Glimmer, og ikkun udmærke sig derved, at disse Dele i Graniten ere forbundne til en, uden Orden, kornet Masse, i Gneusen derimod ere de ligesom lag- og bladviis sammenvoxede. Vel er denne Delenes Sammenordning

ofte saa iøiefaldende, at den umuligt kan miskjendes; men det hændes ligeledes ikke sieldent, at Afgiørelsen har betydelige Vanskeligheder. I Norge og Sverrig have *v. Buch* og *Hausmann* paa adskillige Steder været i Tvivl over denne Gienstand, og have først ved Betragtningen af forskiellige Steder fundet sig i Stand til at hæve enhver Tvivl. Den samme Uvished føler man ofte ved Betragtningen af Bornholms Urbierg. Paa nogle Steder finder man Graniten fuldkommen uddannet, blandt andet finder man en smuk Skriftgranit midt imellem 23de Selveiergaard og store Almegaarden i Knudsker, og ved Skovgaarden i Boelsker. Men paa mange andre Steder finder man den mere skiefrig end kornet, og kan ikke miskiende dens Anordning i Schichter.

Allerede da vi første Gang saae Bornholms Urbierg ved Kaasby, paa den nordlige Deel af Vestkysten, sagde vi os at den mere lignede Gneusen end Graniten. Det samme havde vi Grund til at igientage os paa flere Steder, og, for at nævne et udmærket Punkt, paa Toppen af Rytterknægten. Imidlertid fandt vi ingensteds nogen fuldkomment skarpt udmærket Gneus. Den vigtigste Grund til at antage Urbierget for at henhøre til Gneusen gav os den Omstændighed, at hele Biergmassen i Almindelighed viser en Deelning i Lag, der ofte endog have ikkun nogle faa Fods Tykkelse, hvilket ikke synes at passe for Graniten.

I øvrigt troe vi at burde tilstaae, at Undersøgelsen over Steenkulsegnen og det for Fløtsbierg antagne Overgangsbierg, der laae vor Sendings egentlige Øiemeed nærmere, ikke levnede os den nødvendige Tid til at undersøge Urbiergets Natur, og det saa meget mindre, som vi i Urbierget selv især henvendte vor Opmærksomhed paa de deri fundne Gange, blandt hvilke nogle muligen kunde vorde Fædrelandet vigtige. Har man saa længe, i Sverrig og Norge, anseet den derværende Gneus for Granit, saa kan det naturligviis ikke ansees for let at afgiøre det heromhandlede Spørgsmaal, naar det gielder et Land af samme indvortes Bygning.

Øens høieste Bierg.

Det høieste Punkt paa Øen er den saakaldte Rytterknægt. Vi foretoge os derfor at maale dets Høide med Barometret. Vi havde ikkun eet Barometer med, men dette er fortrinligt. Det er et Hæver-Barometer, forfærdiget af den dygtige Kunstner Geheimeraad *Schafrinsky* [1] i Berlin, forsynet med en Nonius, og saaledes inddeelt at man, naar man tager et Forstørrelsesglas til Hielp, derpaa med fuldkommen Sikkerhed kan maale Halvtrediesindstyvende-Dele af

[1] [ɔ: *Schaffrinsky.*]

Linien, og nogenlunde bestemme Hundred-Dele. For at raade Bod paa Mangelen af det andet til en Maalning nødvendige Barometer, opsøgte vi et godt, med vores overeensstemmende Barometer hos en fornuftig Landmand, satte den Morgen, da vi reiste fra Havet til Rytterknægten, et Mærke ved det Sted hvor Qviksølvet stod deri, og aftalte at der hver Time blev efterseet om det havde forandret sig. Vi erfarede siden at det Kl. 12 var faldet lidet, omtrent $^1/_{10}$ Linie. Kl. 2 foretoge vi vor Iagttagelse paa Rytterknægten. Ved Havet var om Morgenen Kl. 8, Qviksølvhøiden = 340,78 franske Linier, Barometrets Thermometer 19^0 C., Thermometret i Luften $17^1/_4{}^0$ C. Paa det høieste Punkt af Rytterknægten var Qviksølvhøiden 334,40 Lin., Barometrets Thermometer $19^1/_2{}^0$ C. Thermometret i Luften $17^1/_4{}^0$ C. — Over Thermometret ved det andet Barometer manglede Iagttagelse, men vi have, efter Veirligets Beskaffenhed, Grund til at antage at det ikke var steget over 2 Grader. Antage vi da Middelgraden til 18^0 C., saa blev Rytterknægtens Høide omtrent 496 Fod dansk Maal; hvilken Bestemmelse vi haabe skal ikke afvige meget fra Sandheden.

har 496 Fods Høide over Havets Overflade.

Da Urbierget paa Bornholm ikke er aabnet ved Biergbygning, saa var det os velkomment, ved Efterspørgsel, at erfare, at man i Svannike nyligen havde udarbeidet en Brønd i Klippen, og at de derved fremskaffede Stene endnu vare at see. Vi fandt disse af en gneusagtig Sammensætning, Feldspathen deri var tildeels opløst. Stenen var meget riig paa Fluszspath, og indeholdt Jernglands. Maaskee havde vi her med Dækket af et Indlag[1] at giøre. Fluszspathen viste et mærkværdigt chemisk Forhold, som vi i et Tillæg skulle beskrive.

Ved en Brøndgravning fandtes Jernglands og Fluszspath.

Sikkert vilde man faae mange Oplysninger, dersom man fra enhver Brønd der udarbeidedes i Klippen fik Prøver.

I Urbierget paa Bornholm træffer man mangfoldige Gange. En betydelig Deel af disse indeholde en Grønsteen i hvilken smaa Svovlkieskrystaller ere indsprængte. Grønstenen indeholder her ofte Titanjern, og virker paa Magnetnaalen. Lignende Grønsteengange, med indsprængt Svovelkies og Magnetjernsteen, findes ogsaa i Christianias Omegn, hvor de dog ikke forekomme i Urbierget, men i Overgangsbierget. Af Grønsteengange kunde vi, efter egen Undersøgelse, opregne:

Grønsteengange med Svovelkies og Titanjernsteen.

[1] Vi kalde saaledes Det, som man Tydsk kalder ein Lager, og som man paa Dansk har kaldet et Leie.

1) En mægtig Gang ved Sandvig, syden for Fyr-Inspektørens Bolig.
2) Mangfoldige Gange som overskiære en Kløft, Kleven kaldet, i Clemensker. Deres Strygende var temmelig eens: S. S. O. og N. N. V.
3) En Gang ved Leerskredsbatterie, tæt Nord for Nexø. Stryg. N. N. O. og S. S. V.
4) En i Trompeterdalen i Paradisbakkerne. Stryg. N. O. og S. V.
5) En anden paa Lyngen sønden for Paradisbakkerne.
6) Ved Liste Fiskerleie findes, tæt ved Havet, en uhyre Grønsteenmasse, som man kunde være uvis om, enten den udgiør en Gang eller et Indlag. Den er giennemskaaren, ved adskillige Gange, af anden Gangmasse. Deriblandt
   a. En Feldspathgang med Jernglands,
   b. En Kalkspathgang med Svovelkies,
   c. En Hornsteengang med Qvartzkrystaller.

   I een af Grønsteengangene fandtes ogsaa Qvartzkrystaller og Jernglands.

   Saamange hinanden giennemskiærende Gange fortiente vist nok en nøiere Undersøgelse.

Grønsteengange giennemskaarne med Feldspath-, Kalkspath-, og Hornsteen-Gange.

7) Norden for Gudhiem adskillige Grønsteensgange, ligeledes med Svovelkies.

Grønstenen bruges ofte, som Flusz, ved Jernsmeltninger, og er hertil saa meget mere fordeelagtig, som den er riig paa Jern.

Grønsteen fordeelagtigt Flusz ved Jernudsmeltning.

Dog er det langt fra at alle Gangene paa Bornholm ere Grønsteengange. Vi have fundet mærkværdigere, med anden Gangart.

Ved Bobbeaaen findes en Gang, der paa skraas overskiæres af denne Aa. Da den rundt om er omgivet med Forvittringer, var det os, i den korte Tid vi kunde blive ved den, ikke muligt at bestemme dens Mægtighed; men det er vist at den er meget mægtig. Gangarten var her Porphyr. Vi fandt i denne Gang Brunspath, Qvartzkrystaller, Jernglands, rød Jernsteen, og i den Deel af Aaen, der synes at ligge i Gangens Fortsættelse, fandt vi megen Jaspis. Ved sammenstødende Omstændigheder hindredes vi fra at sysselsætte os, længere end et Par Timer, med denne mærkværdige Gang, der vel fortiente en nøiere Undersøgelse.

Gang ved Bobbeaaen med Mangan- og Jernertser, Qvartskrystaller, Jaspis.

Den vigtigste af alle turde vel være en Gang, eller maaskee et Indlag, tæt norden for Fredriks Steenbrud ved Nexø.

Kobbererts ved Nexø.

I denne Gang, eller dette Indlag, er Hovedmassen en til Porphyr sig nærmende Granit, men den er riig paa Kobberkies, hvis Kobber-

indhold er 30 Procent. Den indeholder ogsaa lidet Kobberglands, hvori 80 Procent Kobber og 20 Dele Svovl. Lidt Kobbergrønt finder man ogsaa deri. Den indeholder tillige Chlorit. Dens Nærhed ved Havet giør at den ofte ganske overskylles deraf; men det vilde ikke være vanskeligt at inddæmme en liden Strækning deraf, saaledes at den kunde bearbeides.

Hvad der hindrede os fra at bestemme om det var en Gang eller et Indlag, var især, at Stedet var bedækket med store Steenmasser, der ovenfra vare rullede ned derpaa. Den beqvemmeste Maade at bortskaffe dem vilde vel være, at bruge dem til at inddæmme det Sted, hvorpaa de nu ligge. At en saadan Inddæmning, dersom Gangen eller Indlaget ellers befandtes bygværdig, ikke kan medføre Omkostninger, der, i Forhold til Foretagendets Vigtighed, kunde komme i Betragtning, kan allerede indsees deraf, at man, for at afholde Havet fra det tæthosliggende Sandsteenbrud, har opført en næsten lige saa stor Dæmning, som her vilde behøves; følgeligen ved et mindre indbringende Værk ikke fundet et saadant Arbeide for bekosteligt.

Qvarts og Feldspathgang med Molybdæn.

Til Bornholms Metalrigdom henhører ogsaa en molybdænholdig Gang i de saa kaldede Paradisbakker nær ved Nexø. Gangarten er Qvarts og Feldspath med Molybdænglands, der næsten synes at udfylde Glimmerens Plads. Man træffer ogsaa i denne Gang Molybdænoker. Det er ikke usandsynligt, at man ligeledes har fundet Molybdæn paa Søkysten ved Hammeren. Man har nemlig adskillige Beretninger, hvorefter der skulde findes Bly. Vi have søgt det med en Veiviser, der oftere skal have ledsaget Reisende derhen. Men vi have aldeles intet Bly kundet finde der. Andre have anvendt samme Umage ligesaa forgiæves. Alt dette synes naturligst at lade sig forklare, naar man antager, at der paa disse Steder engang har været nogle Molybdænnyrer, som deels kunne være borttagne, deels ved Stenenes Forvittring kunde være faldet i Søen. Slige Molybdænnyrer have letteligen kunnet skuffe den Ukyndige og bringe ham til at tro at her fandtes Bly.

Titanjernsteen indsprængt i Klippen.

Foruden den Mængde af Titanjernsteen, der findes i Grønstenen, indeholdes den ogsaa hyppigt indsprængt i Klippemassen selv, f. Ex. ved Hakkeled i Vester Mariæ Sogn.

5 Metaller nu opdagede i Bornholms Urbierg.

Vi have da i Urbierget paa Bornholm fundet 5 Metaller: Jern, Mangan, Titan, Molybdæn og Kobber, af hvilke de tre mellemste ikke synes af andre at være blevne bemærkede der. Imidlertid have

vi ikkun anvendt den mindste Deel af vort Ophold paa Bornholm paa Urbierget. Det er derfor meget sandsynligt, at en omhyggeligere Eftersøgning endnu vilde opdage en langt større Metalrigdom deri.

Qvarts-Feldspatgange.

Foruden disse metalførende Gange, finder man hyppigen Gange fyldte med Qvarts og Feldspath, og hvoraf nogle vise Metalhold, andre ikke. Vi have allerede nævnt en Qvarts-Feldspathgang med Molybdæn. Andre Qvarts-Feldspathgange have vi fundet ved Hakkeleed, i Kleven, ved Skovgaarden, ved Katteslet og ved Hammeren. Paa sidste Sted findes ved Kysten en fremspringende Deel af en saadan Gang, og kaldes Jomfruen. Maaskee kunde nogle, i hvilke man endnu ikke har fundet Metal, ved nærmere Undersøgelse vise saadant.

OVERGANGS-BIERGET

Liigheden mellem det Bornholmske og Svenske Overgangsbierg.

Vigtigere end Urbierget, for Kundskaben om Landets Sammensætning, er Overgangsbierget. Det er let at vise, at dette er af samme Dannelse, som det *Hausmann* har beskrevet i Sverrig. Allerede længe før vi besøgte Bornholm, var man enig om, at Sydegnen af denne Øe indeholdt samme Biergarter, som den ligeoverfor Bornholm liggende Deel af Sverrig; men for med desto større Sikkerhed at kunne bygge vore Beviser paa denne Lighed, troe vi ikke at burde nøies med denne Meningernes Overeensstemmelse, men ledsage vor Beskrivelse med saadanne Henviisninger til den store Skandinaviske Halvøes og især Skaanes indvortes Sammensætning og Bygning, at der ingen Tvivl kan blive tilovers om deres lige Dannelse.

Den bornholmske gamle Sandsteens Natur.

Vi have allerede sagt, at der paa Bornholms Urbierg umiddelbart ligger en Sandsteen, der har Feldspath til Bindemiddel, og at dette Sandsteenlag strækker sig fra Dødningegabet ei langt fra Rønne, til Fredriks Steenbrud nær ved Nexø. Den Feldspath, der udgiør dens Bindemiddel, har for en stor Deel, allerede lidt en Adskillelse, og kan, i den Betydning hvori Mineralogerne tage Ordet, kaldes opløst. Ofte er Adskillelsen endnu gaaet videre, saa at man, istedet for Feldspathen, ikkun finder dens Leer. En saadan Tilstand have vi fundet i Vellingsaaen, ved Vellingbygaardens Bro, hvor der laae hvid Leer mellem Sandstenen. Det samme fandt vi og i Sandstenen, ved Mundingen af Grødbyaaen. Paa Sydkysten, nær Julegaarden i Aaker, fandt vi ligeledes en Sandsteen, der indeholdt Nyrer af blødt Leer. Sandstenen i dette udbredte Lag har mange forskiellige

Sandstenen af mange forskiellige Haardhedsgrader.

Grader af Haardhed. Ved Brændtehald i Vestermariæ Sogn, findes den af udmærket Haardhed. Ved 26de Selveiergaard have vi selv undersøgt den. Meget blød, og let at bryde findes den ved Dødningegabet dog ikkun i de øverste Lag. Sandstenen ved Nexø er af Middelhaardhed. Til Møllesteen er den Nexøer Sandsteen noget mere blød end ønskeligt, den Brændtehalder derimod vel haard. Møllerne paa Bornholm have fundet det fordeelagtigt at giøre den ene Qværn (Løberen) af Brændtehalds Steen fra den sydøstlige Deel af Brændtehald, den anden (Liggeren) af Nexøes. Maaskee vilde de bornholmske Møllestene tage Prisen fra de svenske, naar man bragde dem, saaledes parrede, i Handelen.

Man faaer gode Møllestene af Bornholms Sandsteen, naar den øverste Qværn giøres af Brændtehalls Steen, den nederste af Nexøes.

Ogsaa i Farven hersker megen Ulighed i den bornholmske Sandsteen. Man finder den, undertiden, temmelig hvid; men ofte rødlig, som ved Dødningegab, ofte endog rødstribet, som den saakaldede Gingangssteen, strax sydvest for Nexø.

Den Skaanske Sandsteen er liig den Bornholmske.

Ligesom paa Bornholm, finder man og i Sverrig Sandsteen umiddelbart paa Urbierget. For at sammenligne deres Natur, have vi forskaffet os Prøver af Skaanske Møllesteen og deri fundet Feldspathen ligesom i den Bornholmske.

En ikke mindre mærkelig Lighed mellem det bornholmske og svenske Sandsteenbierg have vi lært at kiende ved en Opdagelse, der ogsaa i andre Henseender kan vorde vigtig. Vi have nemlig i den bornholmske Sandsteen fundet en metalførende Gang med Blyglands: men ved Cembrishamn, i den ligeoverfor Bornholm liggende Deel af Sverrig, finder man ligeledes Blyglands. Den Gang, vi have opdaget, ligger ganske tæt ved Spildegaarden, ikke langt Vesten for Aakirkeby. Dens Strygende var N. N. O og S. S.V., dens Fald O. S. O., dens Mægtighed 1 Alen. Den overskiæres af den Dal hvori Læsaaen flyder. Gangarten deri er Hornsteen. Blyglandsens Metalhold er 86⅔ i 100 Dele Erts. Vi have ladet udbryde nogle hundrede Pund af Ertsen, for at oplyse os om Gangens rette Beliggenhed. Hvorvidt den strækker sig er det os derimod ikke muelligt at sige, da Jordens Overflade, der hvor Fortsættelsen falder, er bedækket med Muldjord; men naar et Arbeide der paa bestemtes, vilde Undersøgelsen lade sig udføre uden stor Bekostning.

Blyerts-Gang i Sandstenen baade paa Bornholm og i Sverrig.

Den samme Sandsteen, som vi her overalt fandt nærmest Urbierget, opdagede vi atter paa den nordøstlige Kyst, mellem Gudhiem og Bobbeaaen. Sandsynligviis vilde vi have fundet den paa endnu flere Steder, dersom vi havde havt Leilighed til at besee

Urbierget er paa mere end een Side omleiret af Sandstenen.

Urbiergskysten ligesaa nøie, som de Dele af Kysten, der dannes ved Fløts- og Overgangsbierget. Men det vi have seet er allerede tilstrækkeligt til at vise, at den gamle Sandsteen ikke blot ligger paa een Side af Urbierget, men er kaabeformig omleiret (mantelformig umgelagert) om samme.

I det vi stege ned fra Urbierget stødte vi først paa Sandstenen; stige vi endnu dybere ned træffe vi paa to Steenarter der overalt ledsage hinanden, og saa vidt vore Undersøgelser have kunnet strække sig, tvende Gange vexle med hinanden. Begge ere de en Blanding af Qvartskorn og Leer. Den ene bestaaer af en fiinkornet graa Masse, som indeholder en større eller mindre Mængde af Glimmer, og af smaa grønne Blade, hvilke, naar de i Mængde ere tilstede, give det Hele en løggrøn Farve. Den anden er endnu mere fiinkornet og tillige skifrig. Efter deres hele Udvortes maa de tages for Graavakke og Graavakkeskifer, og dette finder endnu sin Bekræftelse deri, at deres Lag dækkes af en Leer- og Alunskifer, og en samme ledsagende Kalksteen, der af *Hausmann* og *v. Buch* ere erkiendte for Leed af Overgangsdannelsen.

Graavakke og Graavakkeskifer.

Denne Graavakke og Graavakkeskifer fandt vi i Lilleaaen, Læsaaen, Grødbyaaen, Øllaaen og ved Broen, et Sted paa Østkysten omtrent $^1/_4$ Miil fra Snogebæk. Man kan altsaa ikke tvivle om at den lige fra Lilleaaen og til Snogebæk dækker den gamle Sandsteen, overalt hvor den ikke er blottet, eller kun dækket af opskyllet Land.

Ved Broen, hvor en temmelig stor Strækning af Graavakken ligger blottet i og ved Havet, seer man at den er tilbøielig til at danne rhomboidiske Afløsninger. Meget hyppigt findes den giennemtrukken med sine Gange eller Aarer af Kalkspath, hvori sædvanligen indeholdes Svovelkies. Ligeledes finder man i Graavakken Nyrer af Svovelkies og af sort Kalksteen. Disse Nyrer ere i Almindelighed sphæroidiskc, og ligge saaledes at deres største Giennemsnitsflade holder Strøg med Graavakken selv. Saavel ved Grammegaardsbroen, som ved Stedet Broen, paa Østkysten, træffer man disse Nyrer i Mængde.

Over Graavakken, Leer og Alunskifer.

I det vi endnu videre stige ned ad, træffer vi Leerskifer, der paa mange Steder gaaer over i Alunskifer, liggende over Fortsættelsen af de forrige Lag. Vi træffe denne Steenart i Lilleaaen, Læsaaen, Øllaaen og i en lille, paa Kortet ubenævnt Aa, ved Pæregaarden i Povelsker. Derimod findes den ikke i Grødbyaaen. Dens Omegn

ligger noget høiere end de tvende Naboaaers; men dette allene kan ikke være Aarsagen hertil; thi ved Mundingen af Grødbyaaen, der dog maae ligge lavere end den Egn hvorfra den nedflyder, kommer den gamle Sandsteen atter frem. Men at saadanne Afbrydelser ikke kunne hindre os fra at betragte den hele omhandlede Egn som een Dannelse, kan vel forudsættes som vedkiendt.

Blandt de mærkværdigste Steder, hvor Leerskiferen forekommer, er Rispelbierget tæt Østen for Øllaaen. Vi maalte dets Høide med Barometret. Kl. 5 om Eftermiddagen var Qvægsølvhøiden paa Toppen af dette Bierg 336,6 Lin. begge Thermometre 15,75° C. Vi begave os derpaa umiddelbart til Havbredden, hvor Qvægsølvhøiden Kl. 5¾ var 338,56 Lin. Thermometret i Luften 15,25° C. Barometrets Thermometer 17° C. Dette giver for Høiden omtrent 171 danske Fod. Da Veiret den Dag, da Maalingen skeede, begyndte at forandre sig noget mod Regn, som dog først et Par Dage efter indfandt sig, saa havde vi ønsket at kunde gientage Maalingen. Dog have vi ingen Grund til at troe, at der var foregaaet nogen mærkelig Forandring i den ¾ Time, medens vi bragde Barometret til Havet.

Rispelbierget 171 danske Fod høit.

Rispelbierget dækkes overalt med Brudstykker af Leerskifer og af sort Kalksteen. I de faa Timer vi kunde anvende paa dets Undersøgelse lykkedes det os ikke deri at opdage nogen faststaaende Steen. Den hører til de Gienstande paa Bornholm, som vi, tvungne ved Tidens Korthed, ugierne forlode.

Rispelbierget dækket med Brudstykker af Leerskifer og sort Kalksteen.

At Leerskiferen har ligget høiere paa Bornholm end nu, deraf finder man flere Spor. Ved Bobbeaaen var det Sted, hvori den ovenbeskrevne Gang findes, bedækket med Brudstykker af Leerskifer, der aldeles ikke havde Udseende af at være henskyllet eller paa andre Maader henført dertil. Ved Brødegaarden i Rødsker fandt vi ogsaa Jordens Overflade saaledes bedækket af Skiferbrudstykker, at vi ikke kunde tvivle om at der jo under samme maatte findes faststaaende Steen. Denne Egn laae meget høit over Havet. I det vor Reise førte os ned ad Bierget, stødte vi paa Graavakkeskiferen, som laae udbredt for os i saa talrige Brudstykker, at vi ligeledes maatte antage, at den i Nærheden maatte være at træffe som faststaaende Steen.

Leerskiferen har engang ligget høiere paa Bornholm end nu.

Maaskee kunde den største Deel af Bornholm engang have været dækket med Leerskifer, indtil en betydelig Høide, som den Naturomvæltning, der løsrev Bornholm fra Skaane, for største Delen

kunde have forstyrret. Rispelbierget kunde da være en Urbiergø i den nyere Biergart, ligesom Aakirkeby, men som havde beholdt en Bedækning af Leerskifer, hvis Brudstykker endnu skiuler for os, om der er bleven noget uforstyrret tilbage, af den letforstyrrelige Skifer.

Den fuldstændigste Udviklingsrække fra den Dannelsestid, hvortil Skiferen hører, finde vi i den Egn som Læsaaen og Øllaaen giennemstrømme. Leerskiferen gaaer her meget hyppigt over i Alunskifer. Den Beskrivelse, som *Hausmann* giver over den Alunskifer, der findes ved Andrarum i Sverrig, passer ogsaa ganske paa den Bornholmske. Den er kulsort, men bliver ved Forvittring i Luften beslaaet med et hvidt guult Pulver. Den er tyndskifrig, meest ogsaa ligeskifrig. Paa Tværbruddet er den jordagtig og mat, paa Afløsningsfladerne svagtskimrende, og giver en lidt voxglindsende Streg. Men denne Liighed er dog ikke saa mærkelig, som den Omstændighed, at man i den bornholmske Leerskifer finder de samme Levninger af Dyreriget, som i den ved Andrarum. I begge nemlig finder man hyppigen et Par Insekter, deels giennemtrukne med Svovlkies, (altsaa Forkiesninger, om man tør bruge dette Ord) deels i Aftryk. De ere allerede beskrevne af *Linné,* under Benævnelserne *Entomolithus paradoxus.* Beskrivelsen findes tilligemed Afbildningen i det Svenske Academies Skrifter B. 20, Hefte 1. Denne Lighed er saa meget mere vigtig, som man ikke letteligen finder samme Forsteninger fra ganske forskiellige Naturaldere.

Man finder samme Levninger af Dyreriget i den Bornholmske Alunskifer, som i den Skaanske.

Det forstaaer sig at man af Alunskiferen paa Bornholm, lige saavel som af den ved Andrarum, maae kunne tilvirke Alun. Ogsaa har dette længe været antaget, uden at man har giort noget Skridt til Udførelsen. Ved Andrarum har man havt Alunfabrik siden 1634. For nærværende Tid er det vel i mindre virksom Drift end forhen; men efter *Hausmanns* Vidnesbyrd ligger Grunden hertil kun i Tilfældigheder. Den bornholmske Alunskifer har, ligesaalidt som den ved Andrarum, den Fordeel at kunde bruges til Brændematerial, hvortil Alunskiferen ved Hønseter i Sverrig derimod er tienlig. Men paa Bornholm vilde dog Brændselet ikke blive dyrt, da man hertil kunde benytte de ringeste Kul som findes paa Bornholm. Disse ere nu vel dyre nok; men vi komme, i det Følgende, til at godtgiøre, at det ikkun vil beroe paa os, at faae dem for en Trediedeel af den nuværende Priis. De kunde let føres til Søes hen til den Deel af Landet, hvor Alunskiferen findes, og tildeels findes i Havets

Man vilde med Fordeel anlægge et Alunværk paa Bornholm.

Nærhed. Da Danmark nu maae kiøbe al sin Alun af Fremmede, vilde det være Landet dobbelt vigtigt at faae et Alunværk paa Bornholm. *Hausmann* giør den Bemærkning over Alunværket ved Opsloe, at dets ringe Fremgang beroer paa at Brændselen i Omegnen er dyrt, og vedbliver at stige i Prisen, saa at han troer, at det mueligen kunde betale sig at drive det ved engelske Steenkul. Han føier, ved denne Leilighed, til, at man bør opgive det i Norge og Sverrig almindeligt nærede Haab, under Alunskiferen at finde Steenkul, saasom den, i disse Lande, forefundne Alunskifer, henhører til Overgangstidens Dannelser, hvori man endnu aldrig har fundet Steenkul. Hvor heldig er da ei Bornholm, der tæt ved sit Overgangsbierg har Fløtzbierg, der indeholder Steenkul, og det i en saadan Beliggenhed, at man kan besørge Førselen til Vands.

Saavel paa Bornholm som i Skaane indeholder Alunskiferen Nyrer og Indlag af sort Kalksteen.

Alunskiferformationen paa Bornholm ligner ogsaa deri den ved Andrarum, at begge indeholde, saavel Nyrer som betydelige Indlag, af en deels graa, deels sort Kalksteen. Baade Kalkstenen og Alunskiferen ere giennemtrængte med et Jordbeg, hvis Kulstof de skylde deres sorte Farve. En Deel af Kalkstenen er ganske sort, og giver, naar den gnides, den de svedne Olier egne ubehagelige Lugt; hvorfor man har kaldet den Stinksteen; men til den Steenart, der i Mineralogien fører dette Navn, kan den her fundne stinkende Kalksteen ei henføres; hvorimod den ved sin sorte Farve, det blaalige Pulver den giver og andre Egenskaber, kommer overeens med Anthrakoliten, der ogsaa findes i Andrarums Alunskifer. Den samme findes ogsaa i Alunskiferen i Omegnen af Christiania. Den egentlige Stinksteen tilhører derimod Gipsformationen. Vi fandt, i den her omhandlede Egn, kornet, bladig og stænglig Anthrakolit. Denne Steen kunde, som en sort Marmor, bruges til adskillige Arbeider, saasom smaa Bordplader, Lysestager, Billedværk til Bygningers Prydelse o. s. v. Jeg *Esmarch* har deraf ladet forfærdige to smaa Vaser, der vise Stenens Brugbarhed til saadant Arbeide. Affaldet herved kunde benyttes til Kalkbrænding, og vilde give en fortræffelig Kalk. Brændingen kunde udføres endog ved Hielp af, de mindre gode, Steenkul, som man saa let kan have paa Bornholm.

Den sorte Kalksteen er tildeels Anthrakolit, hvilken og findes i den Skaanske Alunskifer.

Anthrakoliten kunde bruges til adskillige Arbeider.

Bornholms Cementsteen.

I Limensgaden, en Slette ved Læsaaen, finder man en sortegraa Kalksteen, som man, allerede for længe siden, har foreslaaet til Cement, ved Vandbygning. Over denne Gienstand have vi allerede en Undersøgelse af Justitsraad og Ridder *Manthey*, hvorfor vi ikke have anvendt den Opmærksomhed derpaa, som vi ville have


Kort
over
BORNHOLM
1818
Christiansöe
Allinge
Hammershuus
Vang Fiskerleie
St. Oles K.
Tign Fiskerleie
Hellingeaae
Brödegd.
Gudhiem
Rutsker K.
Röe K.
Melsted Fiskerleie
Hasle
Clemens K.
Øster Lars K.
Leuka Fiskerleie
Clause Mölle
Blykobber Aa
Nye K.
Haldegaard
Øster Marie K.
Svanike
Rosmandebek
Risegaard
Hvidodde
Store Aasegaard
Ringebye Broe
Kannikegaard
Hakkeled
St. Ips K.
St. Knuds K.
Vest. Marie K.
Rytter Knegt
Rönne
Citadellet
Kanegaard
Skovgaard
Immegaard
Hvidehald
Paradis Bakker
Knegsberg
Pythuset
Ormebek
Klinten
Spildegaard
Kiempegaard
Nye Lars K.
Aaekirke Bye
Vellingsaae
Vellingebygd.
Frederiks Steenbrud
Skovgd.
Store Haldegd.
Kattesløt
Boels K.
Nexöe
Arnager
Vasagaard
Limmegade
Risebek
Risegaard
Gramme Broe
St. Peders K.
Rispebierget
St. Povels K.
Snogebek
Larsdalen
Grodbye Aae
Øll Aaen
Due Odde
Urbierg.
Sandsteen
Graavakke.
Leerskifer.
Miil
1
1½
2
2½
3
3½
4
4½

ydet en forhen uafhandlet Gjenstand af samme Vigtighed. Vi troe imidlertid til det allerede Bekiendte at burde føie, at man for at forvandle Mørtel til et saadant Cement ikkun behøver at blande den med brændt Alunskifer, hvilken man saa let kan have i samme Egn. To Dele brændt Alunskifer, to Dele brændt Kalk og tre Dele Sand ere Bestanddelene af det Cement, man har benyttet ved Trollhætten i Sverrig, og som allerede har staaet Erfaringens Prøve.

Svovelkiesnyrer i Leerskiferen.

Ligesom man i Andrarums Leerskifer finder Svovlkiesnyrer, saaledes ogsaa paa Bornholm. Selv i deres sphæroidiske Form, og deres største Giennemsnitsflades Jevnstrøg med Hovedsteenartens Lag, komme saavel disse som Kalksteennyrerne paa begge Steder overeens. Vi have allerede beskrevet lignende Nyrer i Graavakken.

Kalksteennyrer med bornholmske Diamanter.

Til Kalknyrerne i Bornholms Alunskifer henhøre ogsaa de mærkværdige sphæroidiske Kalksteenmasser, hvori den saa kaldte, bornholmske Diamant har hiemme. De forekomme paa samme Maade i Leerskiferen, som andre Kalksteennyrer, men vise, naar de sønderslaaes, en indvortes Huulhed, hvori man finder disse smaa klare Qvartskrystaller, hvis overfladiske Lighed med Diamanten skuffer den Uøvede. Qvartskrystallerne ledsages her af Kalkspath, og et endnu ei nok undersøgt Mineral, der indeholder Tungjord.[1]

Ved Andrarum finder man ogsaa sphæroidiske Nyrer, der indeholde Tungjord, i Forbindelse med Svovlsyre og Kulstof, som Hepatit. Alt dette viser den meest udmærkede Lighed mellem den skaanske og bornholmske Alunskiferformation. Man vil vel ikke indvende os, at *Hausmann* ei har fundet Graavakken under den svenske Allunskifer; men ei at tale om, at et saadant Lag kunde have undgaaet hans Opmærksomhed,[2] behøve vi ikkun at bringe i Erindring, hvorofte et Leed i een og samme Udviklingskiæde savnes paa et Sted og findes paa et andet.

Man finder Fortsættelsen af Bornholms Biergstrækning i Skaane.

Til saa mange Ligheder mellem Landets Sammensætning i Skaane og paa Bornholm, kan man endnu føie den Bemærkning, at Bornholms Biergstrækning forlænget, falder sammen med den, hvori Andrarum ligger, og hvoraf Kullen udgiør et Forbierg.

[1] Herr Justitsraad og Ridder *Manthey* har ogsaa ved Andrarum fundet Kalknyrer med Qvartskrystaller.

[2] At dette har været Tilfældet sees af det Skrift over Bornholm, hvormed de Herrer Dr. *Garlieb* og Kammerjunker *Rawert* nyligen have beriget vor Litteratur. Disse anføre udtrykkeligen at samme Steenart, som paa Bornholm findes under Alunskiferen ogsaa findes ved Andrarum; kun give [de] den intet bestemt Navn.

Den her beskrevne Egn af Bornholm er Overgangsbierg.

Have nu alle disse Ligheder givet os den fuldeste Overbeviisning om Rigtigheden af den, desuden almindeligt antagne Mening, at Bornholms Sandsteen og Leerskifer ere af samme Dannelse som den skaanske, saa vil det ikke mere være os vanskeligt at bevise, at den her omhandlede Egn af Bornholm er Overgangsbierg.

Af en saa liden Strækning, som Sydegnen af Bornholm, vilde det være meget vanskeligt, ja maaskee umueligt, at afgiøre Spørgsmaalet, om den var en Frembringelse af Overgangstiden eller af Fløztiden; men i et saa udstrakt Fastland, som det svenske og norske, har man dertil mangfoldige Kiendsgierninger, om de end, for at forstaaes, behøve en Drøftning, som den de have erholdt ved *v. Buch* og *Hausmann*.

Den sidste af disse har viist, at ikke blot den hele Egn af Sverrig, der har Lighed med Bornholms Sydegn, er Overgangsbierg; men har endog viist, at man ikke finder Fløzbierge paa den skandinaviske Halvøe, undtagen de skaanske Kulfløzer. Vel har den bornholmske Leerskifer en i visse Henseender skuffende Lighed med den, der ledsager Steenkullene, hvorfor man ogsaa ofte der har boret efter samme; dog, i Følge Sagens nu bedre bekiendte Natur, uden Held; thi med saadan udvortes Lighed har ofte Overgangsbiergenes Leerskifer forledet til de kostbareste Arbeider. *Von Buch* anmærker udtrykkeligen om den Leerskifer, der findes i Christianias Omegn, at den, skiøndt henhørende til Overgangsbierget, har foranlediget adskillige bekostelige og forgieves Arbeider paa Steenkul, og at det samme ogsaa paa mange Steder i Tydskland har fundet Sted ved lige Anledning.

Paa Bornholm har endnu en særegen Omstændighed, der maaskee mere burde bidraget til Sagens Oplysning, forøget det falske Haab.

Man finder nemlig i Havet, tæt uden for Landet, ved de saakaldede Boer, ved Grødbyaaens Udløb, virkelig det Udgaaende af en Steenkulsfløz. Denne ligger da ovenpaa Fortsættelsen af Leerskiferlaget. Men da Steenkullene henhøre til Fløztidens ældste Dannelser, saa kan dette end ydermere tjene til at bekræfte, at den Følge af Lag, som ligger derunder, maa tilhøre Overgangstiden. Herved ville vi, naturligviis, ikke nægte, at den omtalte Kulfløz, paa et og andet Sted kan gaae en liden Strækning op i den Flyvesand der bedækker Kysten, skiøndt man dog forgieves har boret derefter; men under Leerskiferen kan man ikke vente at træffe

nogen Fortsættelse deraf. Men selv om Leerskiferen ikke maatte antages at høre til Overgangsbierget vilde vi tvivle om at derunder fandtes Steenkul, da vi intet Spor have fundet deraf, hverken ved at forfølge alle Bierglagene, fra Urbierget af og ned til Kysten, og det paa forskiellige Steder, eller ved at giennemsøge alle Aarerne i deres ofte dybt indgravede Leier, eller endeligen ved at omvandre Kysten, og der efterspeide enhver Omstændighed, der kunde røbe Landets indvortes Bygning.

FLØTSBIERGET

Vi komme endeligen til Bornholms Steenkulsegn; nemlig Vestkysten og en Deel af Sydvestkysten. Overfladen er her, for største Delen, dækket med løs Sand, hvoraf en ikke liden Strækning, især nærmest Kysten, er Flyvesand. **Vestkysten tildeels dækket med Flyvesand.**

Tæt ved Klippen, især i Strækningen langs Urbierget i Nærheden af Rønne, finder man den hvide Leerjord, der bruges af den Kiøbenhavnske Porcellainsfabrik. Ved 24de Selveiergaard, ved 23de, 21de, 7de Vornede, 19de Selveiergaard og ved Kanegaarden, alle i Knudsker, har man gravet den, og graver den ordentligviis for Fabriken paa de fire sidste Gaardes Grund. **Porcellainjord.**

I den Dal, eller rettere Landbugt, hvor Blykobberaaen og Baggeaaen flyder, finder man, naar man først er kommen $^1/_4$ indtil $^1/_2$ Miil fra Havet, Leer, som for en Deel er meget sandblandet. Faststaaende Steen opdager man der næsten ingensteds. Ved Rosmannagaarden og Risegaardene har man været nødt til at grave temmelig dybt for at erholde Brønde, paa et Sted over 24 Alen, uden at møde fast Steen. Vi have udspurgt en af de meest brugte Brøndgravere i Egnen, og af ham erfaret, at han ved intet af sine der udførte Arbeider havde stødt paa den faste Steengrund, hvilken han derimod meget vel kiendte fra Brøndgravninger i Hasle, og flere Steder. Kulgravningerne, som skee paa mangfoldige Punkter af Vestkysten, foregaae heller ikke i haard Steen, men i en temmelig sammenhængende Sand, der vexler med Leer. Efter alle disse Omstændigheder maatte man da fristes til at antage denne Strækning for opskyllet Land; og unægteligt er en Deel af Overfladen det virkeligt; men andre Undersøgelser viste os snart, at vi havde Fløtsbierg temmelig nær under Overfladen. **Opskyllet Jord, indtil en stor Dybde omkring Blykobberaaen og Baggeaaen.** **Fløtsbierget ei langt fra Overfladen.**

Vi have giort Kysten af Steenkulsegnen, mellem Arnager og Hasle, til en ret egentlig Gienstand for vore Undersøgelser.

Der gives intet Sted paa denne hele Strækning, som vi ikke paa vore Vandringer havde besøgt, og, hvor det udkrævedes, giennemsøgt. Uagtet det vi i det Foregaaende have fremsat, er bygget paa et ikke ringe Antal af Iagttagelser; saa ere dog de der ligge til Grund for det Følgende endnu talrigere. Disse vare nødvendige for vor Overbeviisning; men kunne nu, efterat vi have bragt dem under et Synspunkt, sammenfattes i en temmelig kort Fremstilling.

Under et Dække af Flyvesand, Jernsteen og jernholdig Sandsteen.

Kysten af Bornholm, og især den vestlige, er i Almindelighed dækket med Flyvesand. Saasnart man kommer neden for denne, opdager man afvexlende Lag af en meget jernholdig, i mange Retninger giennemkløftet, Sandsteen, og en Jernsteen, der, efter udvortes Kiendetegn, maa henføres til den Art Mineralogerne kalde Leerjernsteen (Thoneisenstein); men som ved chemisk Undersøgelse viser sig at være Kuljernsalt (kulsurt Jernoxydul), ofte med temmelig Tilblanding af Sand og andre fremmede Bestanddele, men ofte ogsaa med en saa liden Tilsætning af disse, at de ikkun udgiøre nogle faa Hundreddele. Vi ville for det første blot, kalde den Jernstenen, da her ingen anden gives, hvormed den kunde forvexles. Men naar vi herefter tale om Jernsteenlagene, saa udstrække vi Ordets Betydning noget videre, og forstaae derved de forenede Jernsteen- og Jernsandsteen-Lag.

De øverste Jernsteenlag have lidt mange Forandringer.

Paa mangfoldige Steder ere Lagene af denne Jernsandsteen og Jernsteen sønderbrudte, og ligge deels nedgledne fra de høiere Punkter af Kysten; men dog endnu udgiørende nogenlunde sammenhængende Strækninger, deels sønderbrudte paa Leiestedet, derved at en underliggende Sand, der vel tidligere har været Sandsteen, er bortskyllet; endeligen adspredt som Findlinger (det danske Ord for Geschiebe) paa hele Kysten. Ved Udløbet af Vellingsaaen seer man et mærkeligt Exempel paa et saadant Lag, der ved den underliggende Grunds Udvaskning er nedstyrtet. Paa begge Sider af Aaen ligger nemlig Jernsteenlag i en temmelig Høide over Vandspeilet; men i Aaen selv ligger en Række af nedstyrtede Jernstene, ganske i Lagets Strøg.

Endnu finder man ogsaa den Forandring i Jernsteenlagene, at de have faaet et Fald ind mod Landet.

Exempler paa regelrette Jernsteenlag paa Bornholm.

Saa mangfoldige Afvexlinger finder man dog ikkun der, hvor Lagene ligge høit over Vandspeilet; altsaa især ved de øverste Lag.

Paa mangfoldige Steder derimod finder man dem liggende i deres egentlige Leie; og have de da deres Fald mod Havet. Homanshaltdalen, en udtørret Flodseng, østen for Arnager, er lige fra Havet af, i en Strækning af meer end 900 Fod, ligesom brolagt med et Jernsteenlag, og ved Siderne saae man Giennemsnittene af Lag, der laae over dette. Jernholdig Sandsteen og den egentlige Jernsteen skiftede her, som sædvanligt, med hinanden. Hvor stor en Rigdom af Jernsteen er her ikke paa dette Sted allene opdynget! og dog udgiør den ikkun en saare liden Deel af Øens Jernsteenmasse. Paa den hele Kyst, herfra og til Hasle, i en Strækning af mere end $2^1/_2$ Miil, finder man den. Hyppigt have vi kunnet forfølge disse Jernsteenlag langt ud i Søen; og der gives adskillige Steder, hvor man, ved lavt Vand, vil være istand til at bryde Jernstenen paa Strandbredden. I Hasle søndre Aae findes Jernstenen ligesom i Homanshaldalen. Den udgiør Grunden i den, om Sommeren, tørre Flodseng, og kan med ringe Møie brydes. Ved Hasle Skibsbroe strækker den sig temmelig langt ud i Havet. Tæt ved Skibsbroen finder man her en Brønd af omtrent 6 Alens Dybde, hvilken vi lod tømme for at see de paa hinanden følgende Lag, hvoraf vi opdagede tvende. Ved Brøndgravninger i Hasle støder man ogsaa paa samme Jernsteen.

Jernsteenlagenes Udstrækning er over 2 en halv Miil.

Dog det vilde være for vidtløftigt at opregne alle de Steder, hvor vi have seet Jernsteenlagene paa den omtalte Strækning, og maaskee lettere, om sligt var nødvendigt, at giøre Regnskab for de Steder hvor man ikke finder den, enten fordi den er bortbrudt ved senere Naturforandringer, eller fordi den skiules ved opskyllet Jord.

Over Mægtigheden af de Lag, der indeholde den egentlige Jernsteen, lader sig ingen almindelig Bestemmelse giøre. Paa nogle Steder have vi fundet den over 2 Fod, paa andre ikkun 4 Tommer. Men da man her har saa mange Steder at vælge imellem, kan man let udsøge sig saadanne hvor Jernstenen forekommer i en betydelig Mægtighed.

Kul i Jernstenen.

I Jernstenen finder man hyppigen Kul fiint indsprængt. Ikke sieldent indeholder den ogsaa større Kuldele: Saadanne finder man paa Strækningen mellem Nebbe og Hvidodde. Paa sidste Sted træffer man endog, mellem to Jernsteenlag, et lidet Lag af Kul, der er giennemtrængt med Jern, og har omtrent $^1/_4$ Tommes Tykkelse. Pottemagerne bruge denne Materie til deres Glasur.

Skaldyr i Jernstenen.

Man finder ogsaa, hist og her, i Jernstenen Skaldyr, hvis Skal

endnu har beholdt sin Kalknatur. Undertiden, skiøndt sieldent, forekomme deri ogsaa nogle hvis Skal er forsvunden, og Formen udfyldt med Jernsteenmassen.

Jernstenen et Beviis for at Egnen ei blot bestaaer af opskyllet Land.

Disse Lag af Jernsteen og jernholdig Sandsteen bidrage meget til at kiende Egnens indvortes Sammensætning. Naar man saaledes forfølger dem, som vi have giort, naar man seer hvorledes de overalt enten udgiøre ordentlige Lag, eller vise de tydeligste Spor af, at de have udgiort saadanne, og naar man lægger Mærke til Jernstenens Tæthed og chemiske Sammensætning; saa kan man vel ikke længere holde dem for en det opskyllede Land tilhørende Frembringelse, men maae hensætte dem i Fløtstiden.

Kullenes Forekommen i Jernstenen og under samme et Beviis paa deres Ælde.

Kullet som Jernstenen indeholder, maa naturligviis være af ældre eller dog af samtidig Dannelse med denne. Herfor have vi i øvrigt endnu et andet ikke mindre stærkt Beviis, det nemlig, at man finder Steenkul under Jernsteenfløtserne.

Da man i Almindelighed ved Kulbrydningen paa Bornholm har skyet at giennembryde de haarde Jernsteenlag, og heller søgt Kullene ved deres Udgaaende, hvor de ikkun dækkes med løs Jord; saa ere naturligviis Exemplerne paa at Steenkullene ere fundne under Jernsteenlagene ikke hyppige; men et Par Exempler ere allerede tilstrækkelige, og dem have vi erholdt ved *Coultards* Borninger, om hvilke vi snart komme til at tale. Disse ere blevne foretagne tæt ved Havet, og have viist, at der her ligger Steenkul mange Favne under dets Overflade, medens Jernsteenlagene samme Steder ligge deels noget derover, deels i og tæt under samme.

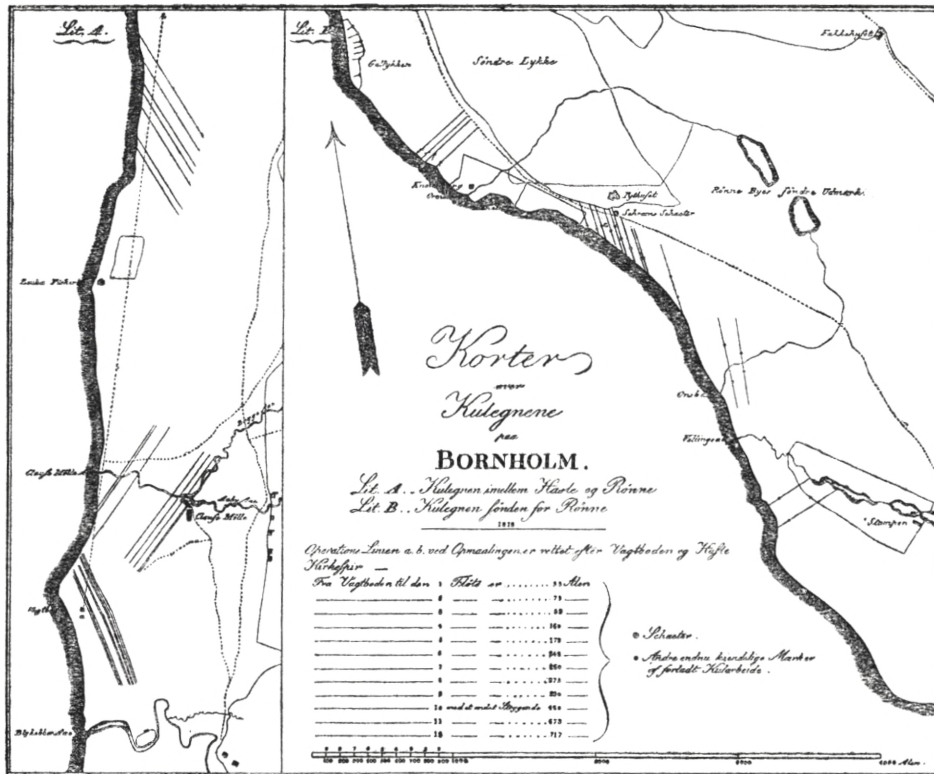
Kullenes eget Forekommende viser at de ere egentlige Steenkul.

Man behøvede vel ikke flere Beviser, for med den fuldeste Sikkerhed at kunne antage, at Steenkullene paa Bornholm ere Fløtsfrembringelser; men Iagttagelser over Steenkullene selv frembyde et andet, og ligesaa stærkt, Beviis for deres Fløtsoprindelse, og, som det synes os, tillige for at de ikke kunne henregnes til de Fløtstrapformationen tilhørende Brunkul, men at de skylde den ældste Fløtstid deres Dannelse, følgeligen ere egentlige Steenkul.

Kullene paa Bornholm udgiøre almindeligviis mange paa hinanden følgende Lag, hvilket udmærker de ægte Steenkul fra Brunkullene.

Den Art af underjordske Kul, som vi kalde Brunkul, og som enten forekommer i opskyllet Land eller i Fløtstrapformationen, findes for det meste kun i et meget tykt Indlag, der kan være 20, 30, ja vel 100 Fod mægtigt. Sieldnere finder man to eller tre paa hinanden følgende Lag deraf; men aldrig har man fundet Brunkullene i en saadan Mængde af paa hinanden følgende Lag, som

de egentlige Steenkul. Paa Bornholm forekomme nu Kullene, med den de egentlige Steenkul udmærkende Anordning, i mangfoldige paa hinanden følgende Lag. Paa medfølgende Kaart B.[1] have vi angivet nogle af de mærkeligste, skiøndt langt fra ikke alle saadanne Kullag.



Ved Clausemølleaaen, der dannes af Baggeaaen og Aabyaaen, sees paa Kortet to betydelige Rækker af Kullag eller, som vi vel tør vove at kalde dem, Kulfløtser. De som have Strøget fra Nordvest til Sydost, udgiøre her ikke mindre end 9 Lag, og endda ere her tvende, som aldeles ubetydelige, forbigaaede, det ene nemlig mere sydvestligt end alle de øvrige, det andet mellem 3die og 4de af de paa Kortet angivne Fløtser, fra Sydvestsiden regnet

Exempler paa saadanne Steenkulfløtser.

---

[1] Ved Udarbeidelsen af dette Kort, saavelsom ved adskillige paa Marken udførte Bestemmelser, har Landinspecteur Major *Petersen* viist os en Beredvillighed, som vi holde det for Pligt, ikke at lade uomtalt.

No. 1.	en Mægtighed af		10 Tommer
- 2.	Smederanden kaldet en Mægtighed af	2 Fod	6 —
- 3.	Schorsranden kaldet en Mægtighed af	3 -	3 —
- 4.	en Mægtighed af	1 -	2 —
- 5.	. . . .	1 -	- —
- 6.	. . . .	- -	9 —
- 7.	. . . .	1 -	1 —
- 8.	. . . .	- -	7 —
- 9.	. . . .	1 -	- —

Denne, som vi troe, temmelig nøiagtige Optegnelse, have vi af en Mand, der har ført Regnskabet for et Selskab, der drev Kulbrydning paa disse Fløtser, dog have vi ogsaa selv sammenlignet Beskrivelsen med Virkeligheden, saa vidt Iagttagelser vare mulige, og med Arbeidernes Beretninger. Den Kulgrube som nu er under Arbeide, nemlig Schorsranden, have vi ogsaa selv befaret. Dens Fald er ONO. Den staaer næsten paa Hovedet. Taget var deri Sand, Sohlen Leer. Smederandens Kul skal være de fortrinligste i disse Kulfløtser, og er bleven brugt til at sveitse Jern ved. Man har ikkun standset Arbeidet, fordi man ikke skiøtter om at bryde Kullene undtagen paa saadanne Steder hvor man med faa Mennesker, og saa godt som uden Maskineri, kan tage dem.

Ganske nær ved disse Kulfløtser, findes en anden Samling af lignende, men med Strøget fra Sydvest til Nordost. Man tæller der 8te Fløtser, af hvilke de 3 ligge temmeligt nær Søen, føre Navn af Knobberandene og have et Fald mod Sydost af 4 Tom. paa 3 Alen, eller een paa 18. De 5 Fløtser, der ligge længere inde i Landet, have ligeledes sydostligt Fald, men paa 3 Alen falde de een Alen.

Blandt disse sidste kaldes det første man støder paa, naar man kommer fra Søen, Skillingsranden, af de deri fundne Aftryk der ligne Skillinger, men af hvilke vi ingen kunde faae, da det ei bearbeidedes. Det andet Fløts er mærkværdigt ved sin sieldne Mægtighed af 10 Fod, og benævnes derefter Femalensranden.

Over dette ligger atter, i en Afstand af omtrent 10 til 12 Alen, et Fløts af 6 Fods Mægtighed. Over dette et andet paa 2 Fod, der atter dækkes af et paa 1 Fod.

Norden for Leuka Fiskerleie forekomme adskillige Kulfløtser af mindre Mægtighed, men i andre Henseender ikke uvigtige. Deres Fald gaaer ikke ind i Landet, men mod Vest-Syd-Vest, og er ikke

betydeligt. Det øverste træffes ved øverste Leuka Skandse, 8 Tommer mægtigt: det andet ved tredie Leuka Batteri 6 Tom. mægtigt. Herpaa følger eet paa 2 Tom., eet paa 9 Tom., fire hvert paa 6 Tom., og endeligen nær ved Hasle et paa 2 Fods Mægtighed. Dette indeholder fortrinligt gode Kul, og har, som vi siden skulle komme til at berette, Skiferleer til Tag, som de ægte Steenkul. Vi maa beklage, at der paa disse Fløtser nu intet Arbeide dreves, saa at det ei var os muligt selv at prøve Angivelserne.

Syden for Rønne findes ligeledes en Mængde Steenkulsfløtser, over hvilke vi ikke altid have kunnet erholde tilfredsstillende Oplysninger: Nær Byen findes adskillige, af maadelig Mægtighed, der falde mod Øst, Alen paa Alen. Ved Knorreborg finder man 4 Kulfløtser af østligt Fald, blandt hvilke den vestligste har $1^1/_2$ Fods Mægtighed, den østligste $2^1/_2$ Fods. De mellemliggende derimod ikkun 6 Tommer.

Ved Pytehuset have vi kundet angive 10 Fløtser, ligeledes med østligt Fald. Blandt disse finder man eet paa 2 Fods Mægtighed, 2de paa $1^1/_2$ Fods og 2de paa 1 Fods. De andre ere endnu mindre mægtige.

Af de tvende ved Onsbek, er det ene Kulfløts 2 Fod mægtigt.

Ved Korsodde findes endeligen 2de, af hvilke det første har 1 Fods, det andet 3 Fods Mægtighed. Ogsaa her var Faldet imod Landet.

Af dette sees da, at de bornholmske Kul ligge i Lag over hinanden, ligesom de egentlige Steenkul.

Nær ved Jordens Overflade ligge Kullagene vel mellem haard Sand og Leer, men i saa mange ordentlige Lag, at de ei kunne tillægges det opskyllede Land.

Mellem Kullagene finder man Lag af en haard Sandmasse og af Leer. Dette synes, ved første Øiekast, at bevise at Kullene ligge i opskyllet Land. Men saa meget man end maa tilstaae sig, at Kullagene, især omkring Clausemølleaaen, have lidt af seenere Naturforandringer; saa ere dog disse Lag altfor ordentlige, for at skylde blot de Omvæltninger, der have frembragt det opskyllede Land, deres Oprindelse. Det er derfor naturligere at forestille sig, at det Sand og den Leer man nu finder i Selskab med Kullet, fordum har været Sandsteen og Skiferleer der, ved siden at have været overskyllet af Havet, og i Aartusinder giennemblødt af det fra de høiere Egne kommende Vand, have tabt deres Deeles Sammenhæng.

Man maa antage at Sandet og Leeren før have været Sandsteen og Skiferleer.

Mellem to af Knubberandene er fundet Sandsteen.

For denne, i Følge et almindeligt Overblik over Tingene, saa rimelige Tanke, have vi, ved Slutningen af vort Ophold paa Bornholm, faaet en mærkværdig Bekræftelse. Vi have nemlig, mellem

den mellemste og den østligste af de to Knubberande, fundet et 18 Tom. mægtigt Lag af Kullsandsteen, med samme Strøg og Fald som Kullene.

Over Kulfløtset ved Hasle er fundet Skiferleer.

Over det føromtalte Kulfløts ved Hasle, fandt vi, paa samme Tid, Skiferleer, der vel var noget udblødt, men dog havde alle sine udvortes Kiendetegn, og indeholdt de Sivaftryk, der saa meget udmærker den.

Man kan ikke antage, at Sandstenen og Skiferleren er opkommen ved en Hærding af Sanden og Leret.

Man vil vist nok ikke fristes til den Tanke, at Skiferleren og Sandstenen her, skulde være en sildigere Dannelse, formedelst Hærding og nøiere Forening af Lerens og Sandets Dele; thi hverken vilde dette passe med Sivaftrykkene i Skiferleeren, eller med den Maade hvorpaa Skiferleeren og Sandstenen forekommer, der ingen Sandsynlighed giver for en Overgang til større Sammenhæng; men derimod vækker den største Formodning om det Modsatte.

Hertil kunde endnu føies et Par meget vigtige Erfaringer, hentede af de Arbeider man paa Bornholm har foretaget for at finde Steenkul.

Den Schacht *Schram* besørgede neddreven 1773 og 1774 viste at der var Kulsandsteen tilstede i Grunden paa Bornholm.

Blandt de ældre Arbeider af dette Slags, gives der et meget oplysende, om hvilket det er lykkedes os at erholde Efterretninger. I Aaret 1773 og 1774 blev, under Opsigt af en Kongelig Commission, neddreven en Schacht nær ved Pytehuset, under nærmeste Bestyrelse af en praktisk Bergmand ved Navn *Schram*. Vist nok vovedes en betydelig Sum, ved at neddrive en Schacht uden foregaaende Borninger; men uheldigt var det Øieblik, da Arbeidet standsedes. Man var allerede kommen 28 Favne ned, og var truffen paa en Sandsteen, hvoraf vi have været heldige nok til at erholde en Prøve hos en Studiosus *Birch* i Nexø, hvis Fader, en Ven af *Schram*, har efterladt sig en liden Samling af sit Lands Natursieldenheder. Den Sandsteen vi her fandt var virkeligen en Kulsandsteen, under hvilken man neppe kan tvivle om, at der jo maatte findes Steenkul. Adskillige Omstændigheder give den, paa Bornholm almindelige, Mening, »at ugunstige Beretninger af *Schrams* Fiender havde foranlediget Befalingen til Arbeidets Standsning«, en ikke liden Sandsynlighed.

Ved *Coultards* Borninger er der fundet Kul mellem virkelig haard Steen.

Endnu vigtigere og mere bevisende ere de, ved Englænderen *Coultard*, foretagne Borninger, der have viist Kul mellem virkelige Lag af Sandsteen. Den ene Borning, som skeede 3000 Fod syden for Rønne, viste, i en Dybde af 21 Favne, et Kullag paa $3^1/_6$ Fods Mægtighed. Den liden Mængde af Kul man ved Borningen kunde

erholde, viste ved sin Smeltelighed, at den var riig paa det de gode Steenkul saa udmærkende Jordbeeg. Ved en Borning tæt syden for Rønne fandt de, paa en Dybde af 19 Favne ligeledes Steenkul mellem haarde Steenlag; men Kullene vare ogsaa gode.

Vi have endnu ikke anført hvad der af Kullenes Natur kunde sluttes angaaende deres Dannelses Tidsalder. Det er os ikke ubekiendt, at man fra denne Side af vil angribe vor Mening. Man vil anføre, at de bornholmske Kul ofte røbe den træeagtige Væv og indvortes Bygning, som ikke maa findes hos de ægte Steenkul, og man vil allerede af denne eneste Beskaffenhed slutte, at de bornholmske Kul ikke kunne høre til den gamle Steenkuldannelse. Men herpaa svare vi, at man af Kullenes Beskaffenhed alene neppe tør uddrage nogen Slutning over deres Dannelsesalder, allermindst hvor deres indbyrdes Forskiellighed er saa stor som paa Bornholm. Det er sandt, at man der finder Kul, som tydeligen røbe deres Oprindelse af Træe; men efter *Swedenstjerna*[1] finder man endog et Sted i Kulfløtserne ved Newcastle Kul, der ganske ligne Træekul, og først efter at have arbeidet sig en lang Strækning ($^1/_2$ engelsk Miil) videre frem, støder man atter paa de egentlige Steenkul. Dersom alle Kullene paa Bornholm røbede Træeoprindelsen, eller man der ikkun fandt saadanne Arter, som maatte henregnes til de egentlige Brunkul, saa var vist nok Sagen derved temmelig afgiort; men man finder ligeledes blandt de bornholmske Kul virkelige Skiferkul, og kunne heri, uden at tale om vore egne og andres Erfaringer, beraabe os paa, et i Mineralbeskrivelsen vist nok uforkasteligt Vidnesbyrd, den berømte *Karstens*,[2] der i sin Tid har erklæret Prøver af bornholmske Kul for Grovkul,[3] hvilke henhører til Skiferkullene. Kulprøver allene kunne intet bestemme angaaende deres Dannelsestid. *Voigt* finder det endog nødvendigt i sit af det Gøttingske Videnskabernes Selskab kronede Priisskrift over Steenkullene S. 11, at giøre Forekommendet imellem Skiferleer og Kulsandsteen, i det ældste Fløtsbierg til Skiferkullets væsentligste Kiendetegn. Man berettede os paa Bornholm, at man undertiden havde fundet Rav i Selskab med Kullene; men Prøver deraf var det os ikke muligt at faae. Efter det man sagde os, forekommer Raven der ikkun i meget fine Korn, og en Mand, som vi derom udspurgte nøie, sagde at det især var ved Lugten, naar Kullene, hvorpaa de vare, op-

[1] Resa igenom en Del af England og Skotland, i Aarene 1802 och 1803. Stokholm 1804. S. 189.
[2] [ɔ: *Karsten.*] [3] Schriften der Geselschaft naturforschender Freunde zu Berlin. B. 11. S. 97.

varmedes, at man kunde overbevise sig om at de virkeligen havde Ravnaturen! Men om man endog der fandt virkeligt Rav, saa blev dette vel en Sandsynlighedsgrund imod vor Mening; men en saadan Sandsynlighedsgrund tør man ikke tillægge alt for megen Vægt, hvor saa mange stærke Sandsynlighedsgrunde staae paa den modsatte Side.

Ere Steenkulfløtserne paa Bornholm bygværdige?

Vi komme nu til det Spørgsmaal om de bornholmske Kulfløtsers Bygværdighed. Det maae da undersøges om man tør vente at finde Kullene her saa gode, og nedlagte i den Mængde og i den Orden, at de kunde lønne et Arbeide i det Store.

De Kul som nu graves nær Overfladen, paa Bornholm, ere langt fra alle at henhøre til de sletteste.

De Steenkul man for nærværende Tid bryder paa Bornholm, tages saa nær ved Jordens Overflade, at de, i Overeensstemmelse med Erfaringerne fra andre Steenkulsegne, ikke kunde ventes gode; dog ere de paa mange Steder her langt fra at henhøre til de sletteste. Med Kullene fra den saakaldede Smederand, kan man frembringe den til Jernets Sveitsning nødvendige Hede. Kullene fra Fløtset ved Hasle ere endnu bedre. Kullene af Tifodsfløtset henhøre ogsaa til de ret gode. Vi have herover paalidelige Forsøg af Hr. Etatsraad og Ridder *Warberg*, som har prøvet dem ved Dampmaskinen paa Mynten, og fundet, at 7 Tønder deraf svarede til 300 Snese gode Formetørv. Men i Følge andre indhentede Oplysninger, svarer 5000 gode Formetørv af Middelstørrelse til 1 Favn Brænde, altsaa 300 Snese, eller 6000 Stykker til $1^1/_5$ Favn Brænde. Det er ikke lidet sandsynligt at samme Kul, dybere under Overfladen, endnu ville befindes betydeligt bedre, og være tienlige til Jernsmeltning. Kullene af Sexfodsfløtset ere heller ikke slette, og give samme Haab om Bedring i større Dybde. Overalt fortiente den store Mængde af Steenkulsfløtser, der findes om Klausemølleaaen, at bearbeides videre efter en saadan Plan, at man lærte dem nøiere at kiende.

De bornholmske Kul ere nu dyre, fordi man ikke letter sig Arbeidet ved Maskinerie.

Det er sandt, at man sælger de Kul man bryder paa Bornholm, til en Priis, der ikke er meget under den, hvorfor man kan have gode Steenkul fra England. Men Grunden hertil ligger kun i Arbeidsmaaden ved Kullenes Brydning. Man bruger derved intet Maskineri. Pomperne drives ved Menneskehænder, Kullene opvindes ved Menneskehænder, ingen omfattende, paa Beregninger bygget Plan, leder det Hele.

Føier man hertil, at der ved en saa ubetydelig Kulbrydning ingen Foranstaltninger kunde træffes for Kullenes beqvemmeste

og mindst bekostelige Førsel, hvorfor der er giort saa meget i England; saa vil det ikke findes overdrevent, naar vi paastaae, at man anvender fire til fem Gange saa mange Menneskehænder og Hestes Kræfter til Kullenes Fremskaffelse, som man, ved en bedre Indretning, behøvede.

Det er bekiendt nok at Dampmaskinerne udgiøre det naturligste Hielpemiddel ved Kulbiergvæsenet. Selv de ringeste bornholmske Kul vilde lade sig bruge under Dampkiedlen. I et Land hvor man kan have Søetilførsel vil man aldrig kunde levere Steenkullene for samme Priis som de engelske, naar man forsømmer en saadan Fordeel. Paa Bornholm anvender man ikke engang Hestekraft ved Kulgrubernes Maskinerie.

De Mennesker der arbeide ved Bornholms Kulgruber, mangler det i øvrigt ikke, hverken paa Forstand eller Erfaring. Ofte faaer man, ved at tale med dem, Prøver paa at de have tænkt over Fløtsernes Strøg og Fald, og over Maaden at bearbeide dem; men det mangler der paa oplyste Riigmænd, der kunde give Arbeidet Sving, og paa Mænd af Kundskaber om Steenkulbrydningens rette Drift i det Store, hvortil, naturligviis, hører langt mere end til de smaa Arbeider man nu driver.

Selv om Steenkulfløtserne end ikke forbedrede sig i Dybden, vilde de dog udgiøre en Rigdom af Brændstof, som vist ikke var at forsmaae. Man tænke sig blot Tifodsfløtset at strække sig 1000 Alen, som vi have angivet det paa Kortet; saa vil hver Fods Afstand fra det Udgaaende, paa disse 2000 Fods Strøg, indeholde 20,000 Kubikfod, det er 4000 danske Tønder Kul. Da der paa 3 Fod falder een, saa vil den, for hver Fod lodret Dybde man træffer der længere nede under Jordens Overflade give en Afstand fra det Udgaaende af 3 Fod, og altsaa 12000 Tønder Kul. Strakte den sig blot til en Dybde af 100 Favne, eller 600 Fod, under Jordens Overflade; saa kunde den give en Masse af over 7 Million Tønder Kul. Efter samme Beregningsmaade vilde Sexfodsfløtset give henimod 5 Million Tønder. De andre, noget mindre mægtige, Fløtser i Naboskabet vilde endnu give et ikke ubetydeligt Tillæg til dette Udbytte.

Sandsynligheds-Beregning over Kulrigdommen i et Par af de Bornholmske Kulfløtse.

Det er os ikke ubekiendt at Tifodsfløtset, allerede tidligere, har været bearbeidet; men ved sine Afbrydninger har afskrækket fra Værkets Fortsættelse; men slige Forsætninger (Afbrydninger) i Steenkulsfløtser ere saa hyppige, at man derved ikke vil lade sig standse, naar man driver Arbeidet i det Store. Det er os heller ikke ubekiendt,

at Tifodsfløtset, mod Sydvest, aftager i Mægtighed; men derimod have vi heller ikke endnu fundet dets Grændse mod Nordost, der muligen kan strække sig videre end vi, efter de i Overfladen foretagne Arbeider, have kunnet forfølge den. Grendsen, som vi have sat for Dybden, er ogsaa uvilkaarlig. I Øvrigt tilstaae vi villigt, at slige Beregninger ikke kunne give andet end Sandsynligheder; men, naar de ikkun ere i Stand til at vise hvor stor Opmærksomhed de bornholmske Kulfløtser fortiene; saa er deres Øiemeed opnaaet.

De mangfoldige andre, ved Arbeider allerede aabnede, Kulfløtser paa Bornholm, opvække ved deres Mægtighed, saavelsom ved deres Antal ikke ringe Forventninger; men vi afholde os fra derover at anstille videre Beregninger; da disse dog ikke kunde tiene til andet end at vække Opmærksomheden paa dem: hvortil det foregaaende Exempel vel alt kan være tilstrækkeligt.

De Bornholmske Steenkul, saaledes som de nu kiendes, have allerede en stor Værdie.

Det er da vor Mening, at de allerede anbrudte Kulfløtser paa Bornholm fortiente at bearbeides efter en, for hver Steenkulsstræknings Beskaffenhed, beregnet Plan, og at man derved var fuldkomment sikker paa et vigtigt Brændsel, for Brænderier, Bryggerier, Saltsyderier, Dampmaskiner og mangfoldige Fabriker, ei at tale om Muligheden af at overvinde den Fordom, der sætter sig mod deres Brug til Stuers Opvarmning.

Men ved at gaae dybere vil man dog sikkert finde dem bedre.

Vi holde det fremdeles for en, til Vished grændsende, Sandsynlighed, at man, ved at gaae dybere i de allerede bearbeidede Fløtser, vil komme til langt bedre Kul, og muligen til ligesaa gode som de bedste Engelske. Vi holde det ogsaa for rimeligt, at man af de Kul, som nu brydes paa Bornholm vilde være i Stand til at udsøge en Sort, der vilde giøre de fleste Tienester man fordrer af Steenkul; thi det er en bekiendt Erfaring, at man ikke finder lige gode Kul i alle Dele af et tykt Kulfløts; og at man derfor, ved en klog Blanding af de forskiellige Slags, kan frembringe en antagelig Middelsort; eller og, ved at sortere dem, kan skaffe sig et fortrinligere Slags.

Bornholms Naturfrembringelser tilbyde Leilighed til Kullets Benyttelse ved mangfoldige Fabrikationer.

Til alt dette kommer endnu, at Bornholms Naturfrembringelser tilbyde Leilighed til et stort og fordeelagtigt Forbrug af Steenkul; saasom til Pottemagerarbeider, Vitriolsyderier, Alunfabrikation, Fabrikation af Soda o. s. v. om hvilke Gienstande vi i det Følgende ville komme til at fremføre det Nødvendigste.

Hvad nu Haabet om Opdagelsen af ganske nye Steenkulsfløtser paa Bornholm angaaer; da have vi allerede angivet de vigtigste Grunde der, synes os, at give dette Haab ikke blot Rimelighed, men

endog en meget høi Grad af Rimelighed. Hvad der, i Henseende til dette Punkt, endnu staaer tilbage, er, at angive hvor vi synes man især har at søge.

Bornholms vestlige Overflade har, som vi allerede flere Gange have nævnt, unægteligen lidt meget af Naturomvæltninger, der ere foregaaede seenere end det gamle Fløtsbiergs Dannelse. I den Dal, eller rettere, Landbugt, hvori Blykobberaaen og Baggeaaen flyder, synes især den forstyrrende Aarsag at have været voldsom. Det Brudte og Forstyrrede i de der forekommende Steenkulsfløtser, synes noksomt at bære Vidne herom. Den Tilstand hvori Jernsteenlagene forekomme, synes at tale for det Samme. Ikkun paa de yderste Punkter af Steenkulsegnen, ved Hasle og Homanshaldalen, ligger Jernstenen ret regelmæssigt, og tillige med Fald fra Urbierget. Ved Pytehuset synes ogsaa Regelmæssigheden at være større end paa de fleste andre Steder. Imidlertid synes den nærmeste Udsigt til en regelret Biergbygning paa Steenkul at frembyde sig ved Hasle, og i Begyndelsen temmeligt nær under Jordens Overflade. At Fortsættelsen af dette Fløts vil falde under Havet, kan ikke sætte Foretagendet saa nærme Skranker, som man ved første Øiekast kunde fristes til at troe; thi ved Withehaven i England har man Exemplet paa et under Havet fortsat Steenkulsbrud. De mange mindre mægtige Fløtser, som ligge derover, vilde derved danne et tilstrækkeligt stærkt Tag.

Den regelmæssigste Biergbygning paa Steenkul vil sandsynligviis lade sig drive ved Hasle og ved Homanshaldalen, maaskee ogsaa ved Pytehuset.

Ganske nær ved Homanshaldalen har man vel ikke fundet Steenkul; men efter alt det vi nu kiende om Bornholm, har det ikke ringe Sandsynlighed, at ogsaa der vilde findes Steenkul under Jernstenen.

I den Egn, som indsluttes af Homanshaldalen og Lilleaae ligger Grændsen mellem Overgangsbierget og Fløtsbierget paa Bornholm. Vi maatte forlade Øen før vi fik denne Grændse nøiere bestemt. Nær Arnager fandt vi ogsaa paa Kysten Kridtbierg, hvis Udstrækning og Forhold til det Øvrige vi nøiere vilde have bestemt, dersom vi, efter at have giort os bekiendt med hele Øen, kunde have vendt tilbage dertil igien. Thi dersom Kridtbierget, som man maa vente, har Jernsandstenen og Kullet under sig, kunde Steenkulbruddet her strax drives i fast Steen, og Kulfløtserne i det mindste være forskaanede for alle de Forandringer, der siden Kridtbiergets Dannelse kunde have truffet dem.

Formodningen om, at man temmeligt let skulde finde ordent-

lige Steenkul mellem fast Steen, i Egnen af Pytehuset, grunde vi ikke blot derpaa, at der i *Schrams* Schacht fandtes Kulsandsteen; men vi have ogsaa selv fundet et Lag af Kulsandsteen ved Udløbet af Armebækken. Det havde et Fald mod Havet af een Fod paa fem. Syden for Vellensaaen have vi ogsaa truffet Kulsandsteen.

Bornholm er paa alle Sider omringet af Steenkulfløtser.

Fortsatte Boringer maa skaffe os nærmere Kundskaber om de Skatte af Steenkul, som Bornholms Vestkyst rimeligviis skiuler. At man ikke maa søge Steenkullene høit oppe i Landet viser os Urbiergsgrændsen; saavelsom Grændsen af Overgangsbierget. Man tør, næsten med Vished, paastaae, at Bornholms faste Biergmasse er ligesom Anlægspunktet for en saare udstrakt Forening af Steenkulsfløtser, af hvilke ikkun en megen liden Deel ligger i Landet, men den største Deel strækker sig ud i Havet. Ved Hasle viser Steenkulsfløtsets Fald mod Havet aabenbart nok hvor man har dets Fortsættelse at søge. Ved Rønne kan man, naar der er lavt Vande, tage Steenkul i Havet. Ved Grødbyaaen have vi selv seet det Udgaaende af et Kulfløts i Havet. Efter *Thaarup* finder man Steenkul ved Snogebek og ved Sandvig.

Af en Mand, som meddeelte os adskillige, ved medbragte Prøver bekræftede, Efterretninger, angaaende Mineralriget paa Bornholm, have vi ogsaa faaet den, at der findes Steenkul i Havet ligefor Stammershal-Klev, i Røedsker. Vi have troet, ikke at burde anvende den, i Forhold til vore Undersøgelser, ikkun korte Tid, paa at undersøge disse, i ethvert Tilfælde lidet lovende, Steenkulsanviisninger, paa Stederne selv; men det bliver dog efter alt dette, meget sandsynligt, at Bornholm, saa godt som fra alle Sider, skiønt i noget ulige Afstand fra Urbierget, er omgivet af Steenkulsfløtser.

Sammenligning mellem de skaanske og bornholmske Steenkulsbrud.

Førend vi forlade Steenkullene maae vi endnu gaae en, hos mange næret, Fordom i Møde. Man har nemlig hørt, at Steenkulsbrydningen i Sverrig ikke skal give de deraf tidligere ventede Fordele, uagtet en saa indsigtsfuld svensk Patriot som Grev *Ruth* stod i Spidsen for Foretagendet og benyttede til Udførelsen Mænd af agtværdige Talenter og Kundskaber.

Man frygter nu at Steenkulsbrydningen paa Bornholm skulde have en lige Skiebne. Det er ikke vanskeligt at vise Urigtigheden af denne Slutningsmaade. Forskiellen imellem de skaanske og bornholmske Kulfløtsers Mægtighed, er saa betydelig, og til Fordeel for de sidste, at intet kunde være mere overilet end at slutte fra

Ufordelagtigheden af hines Bearbeidning til Mangel af Fordeel ved Bearbeidning af disse.

Vi ville benytte de Oplysninger Grev *Ruth*[1] har givet os herover i en Tale, han 1813 har holdt i det svenske Videnskabernes Akademie, ved Præsidentpladsens Nedlæggelse.

De ældste Steenkulsbrud i Skaane, dreves paa meget tynde Fløtser. Ved Wallaakra dreves et 1737 begyndt Steenkulsbrud paa et Fløts, der havde ikkun 6 til 7 Tommers Mægtighed, var nær ved Dagen, og meget bebyrdet med Vand. Kullene vare maadelige. Kun ved Understøttelse og Begunstigelser fra Regieringen kunde det bestaae. 1744 opdagedes Boserups Steenkulfløts 9 Tommer mægtigt, hvis Kul vare noget bedre. Begge Fløtser bearbeides dog meer end 50 Aar. Men selv Boserups Fløts kunde, formedelst dets ringe Mægtighed, Kullenes Maadelighed, og en 2 svenske eller 3 danske Miles Afstand fra Havet, ikke bearbeides uden Opofrelser.

I Aaret 1797 begyndte man at bearbeide et mere lovende Kulfløts, som den Gang nyligen var opdaget ved Høganesz. Senere fandt man, i større Dybde, et andet endnu betydeligere. I sin Tale nævner Grev *Ruth* ikkun eet, som bearbeidedes, og som han angiver til 18 Tommer. Men af en, Talen vedføiet, Beretning af Direkteur *Strawford,* seer man at to Fløtser bearbeides, og at man ved Borninger har fundet dem af meget ulige Mægtighed; det Underste fra faa Tommer indtil noget over 4 Fod. *Hausmann* beretter derimod, at han ved Høganesz fandt to Fløtser bearbeidede, hvert af 9 til 10 Tommers Mægtighed. Maaskee har han ikkun befaret een Schacht, hvor Kulfløtsernes vare af mindst Mægtighed; men vist nok maa man, selv efter Grev *Ruths* Yttring, at man, ved fortsat Arbeide, vil komme til større Mægtighed, ogsaa antage, at der endnu ikke arbeides paa den mægtigere Deel af Fløtserne.

Hausmann synes dog ikke at ansee Fløtsernes ringe Mægtighed som den eneste Hindring for Steenkulsbruddet ved Høganesz; men beretter, at man er enig om, at det store Vandtilløb, mod hvilket de tilstædeværende betydelige Dampmaskiner ikke engang ere tilstrækkelige, er Hovedaarsagen til Foretagendets Ufordeelagtighed. Om dette Vandtilløb kommer fra Havet, eller fra en Indsø ved Fløtsets Udgaaende; derom er man ei enig; men *Hausmann* antager, uden Tvivl med Rette, den sidste af disse to Meninger.

Have nu de skaanske Steenkulsbrud kunnet bestaae, uden et

[1] [ɔ: *Ruuth.*]

ganske afskrækkende Tab, endskiønt man maatte og maae endnu bearbeide lidet mægtige Fløtser, under et usædvanligt stærkt Vandtilløb; saa kan man vel ikke tvivle om, at de langt mægtigere, og mindre med Vand besværede bornholmske Kulfløtser, maatte kunne bearbeides med Fordeel. Selv ved *Coultards* omtalte, til en temmelig betydelig Dybde gaaende Borninger, fandtes Vandtilløbet ikke saa stort, som det havde været at vente.

Vi komme nu til Jernstenen.

Jernstenens Hovedbestanddeel er en neutral Sammensætning af Kulsyre og Jernoxydul.

Vi have underkastet denne en stor Mængde chemiske Forsøg, der alle stemte overeens deri, at dens egentlige Bestanddeel var Kuljernsalt (kulsurt Jernoxydul). Afvigelserne vare ikkun mærkelige i Henseende til Mængden af de fremmede Bestanddele, der fornemmeligt bestode af fiint indblandet Sand, af indsprængte Kul, og noget Kulkalksalt (kulsur Kalk). Undertiden finder man ikke engang en Tiendedeel af alle de fremmede Bestanddele i Jernstenen; men disses Mængde kan ogsaa tiltage indtil den Grad, at man er uvis om man skal betragte den, som en egentlig Jernsteen, eller som en jernholdig Sandsteen. Leer er vel ikke Jernstenen fremmed, men aldrig have vi fundet meget deraf i samme, og have undersøgt Prøver deraf, hvori intet Spoer af Leer opdagedes.

Vi have underkastet Jernstenen to omstændelige Analyser, der ikke gave mærkelige Forskielligheder, uden med Hensyn paa de fremmede Bestanddele. Af disse Analyser ville vi her korteligen beskrive den Anden, som vi tillige prøvede ved et Sideforsøg.

100 Dele af Jernstenen tabde ved Glødningen 28,658 Dele. Det opløstes i Saltsyre med stærk Opbruusning, og efterlod derved 16 Dele i Syren uopløselig Jord. Jernet gav, bundfældet med Ammoniak, udvasket og glødet 53,33 Dele rødt Jernilte (rødt Jernoxyd). Af den nysnævnte Opløsning i Saltsyre bundfældede Sukker-Ammon-Saltet (sukkersuur Ammoniak) 5,8 Dele Kalk.

De 53,33 Dele rødt Jernilte maatte give 47,997 sort Jernilte, de øvrige 5,36 Dele have da været Ilt (Suurstof) som Jernet ved Glødningen har indsuget af Luften; thi før Glødningen var Bundfaldet sort Jernilte.

47,997 Dele sort Jernilte optage 29,332 Kulsyre.

5,8 sukkersuur Kalk indeholder 2,5375 Dele Kalkjord, der kan optage 1,9937 Kulsyre, og danner dermed 4,5312 Kulkalksalt eller kulsuur Kalk.

Bestanddelene ere da:

Sort Jernilte	47,9970	eller	Kuljernsalt	77,3290
Kalkjord	2,5375		(kulsurt Jernforilte)	
Kulsyre	31,8257		Kulkalksalt	4,5312
Kieseljord	16,0000		(kulsur Kalk)	
Vand- og Kuldele	2,1398		Kieseljord	16,0000
(efter Overslag)			Vand- og Kuldele	2,1398
	100,0000		i Alt	100,0000

Vi underkastede derpaa disse Bestemmelser en ny Prøve. Vi bragde 0,078 Gram af Jernstenen ind i et, med Qviksølv fyldt, omvendt Glasrør, som var inddeelt efter gammelt fransk Decimalmaal; vi lode derpaa noget stærkt Saltsyrevand stige op deri. Dette frembragte en levende Luftudvikling, der siden fandtes at bestaae i Kulsyreluft. Under et Tryk = 26 Tom. 1 Lin. Qviksølv, og ved en Varme af 20^0 (Hundreddeling) var den udviklede Lufts Maal 0,41 Kubiktommer gammelt fransk Decimalmaal. Dette udgiør, ved et Tryk = 76 Centimeter Qviksølvhøide og ved 0^0 et Maal = 12,383 Kubikcentimeter. Denne Mængde af Kulsyre veier, efter *Biot,* 0,024446 Gram. Naar nu 0,078 Gram af Stenen indeholder saamegen Kulsyre; saa indeholde 100 Dele, 31,3406 Kulsyre; hvilket afviger saa lidet fra den af Jerniltets Vægt beregnede Mængde, at vi selv ere blevne overraskede ved en saa skiøn Overeensstemmelse.

Ved Glødningen maatte 100 Dele af Jernstenen tabe 31,3257 Kulsyre; men vinde 5,33 Dele Ilt, Tabet følgeligen omtrent være 25,9957; lægger man hertil de kul- og vandagtige Dele, som vi ansloge til 2,1398; saa erholde vi 28,1356, hvilket kommer det ved Glødningen fundne Tab saa nær, at ikkun 0,52 mangler.

Den bornholmske Jernsteen bør ei kaldes Leerjernsteen.

Af alt dette seer man da, at det vilde være urigtigt, at kalde den bornholmske Jernsteen »Leerjernsteen«; uagtet vi ikke kunne andet end tilstaae, at den, i udvortes Kiendetegn, kommer overeens med den Beskrivelse Mineralogerne give af den almindelige Leerjernsteen (gemeiner Thoneisenstein.) Dog har vor Jernsteen en Egenskab, som Beskrivelsen over den almindelige Jernsteen ei anfører, og ikke vel kunde anføre, uden at give Arten et andet Navn; den Egenskab nemlig at bruse med Syrer, naar de ei ere altfor svage, og især naar deres Virkning understøttes noget ved Varmen. Vi ere ikke utilbøielige til den Tanke, at det Mineral der anføres under Navnet almindelig Leerjernsteen altid kunde komme overeens med

vor Jernsteen; men især var det os vigtigt at prøve, om ikke den Leerjernsteen, man saa ofte anfører som Ledsager af Steenkul, og hvoraf man giør saa fordeelagtig en Anvendelse, kunde være af lige Art med den her omhandlede. Endnu have vi ikke havt Leilighed til at prøve denne Formodning i sit hele Omfang; men et vigtigt Skridt er dog skeet. Af Etatsraad og Professor *Wad*, have vi erholdt en liden Prøve af den Jernsteen, der findes i Selskab med Steenkullene i Colebrookdale i England, og have fundet at den er af samme Art som den Bornholmske. Vi have allerede forud nævnt dette, som et af Exemplerne paa Ligheden mellen Steenkulsegnen paa Bornholm og i andre Lande.

Den bornholmske Jernsteen er af samme Art som den man finder i Selskab med Steenkullene i Colebrookdale.

Man kan neppe andet end finde denne Lighed mærkelig og, i Selskab med de andre, meget bevisende.

Den bornholmske Jernsteen har samme væsentlige Bestanddele som Spathjernstenen, men har intet Krystallinisk, og viser ingen Giennemgang af Blade. Dens Brud er splintret. Det vilde da være upassende at kalde den Spathjernsteen, eftersom Spath og spathig have Hensyn paa noget Krystalliniskt. Paa den anden Side kan der ingen Tvivl være om, at begge jo maae høre til samme Slægt.

Vor Jernsteen maa henføres til samme Slægt som Spathjernstenen, men ei til samme Art.

Vi ville kalde denne Slægt Kuljernsteen, og ved de første Stavelser tilkiendegive dens udmærkende Bestanddele, men ved den tredie, at disse ikke befinde sig deri som ubrændte Stoffer, men som brændte, den ene som Syre, den anden som Modsætning til Syren. Vi benytte os herved af en, hidindtil, ikke noksom udviklet Vedtægt, i Følge hvilken faste og sammenhængende Masser, der enten ere uopløselige eller meget tungopløselige i Vand, og ikke bestaae af ubrændte Stoffer, erholde Navn af Steen; hvorfor vi da, paa den anden Side, mene at Ordet Steen tilstrækkeligen antyder, at de deri forekommende Grundstoffer befinde sig i brændt Tilstand.

I Systemet maa dannes en ny Slægt, som kan kaldes Kuljernsteen, og deles i spathig og splintret.

Slægten Kuljernsteen faaer da to Arter: spathig Kuljernsteen og splintret Kuljernsteen. Den Bornholmske henhører da til den sidste.

Den bornholmske Jernsteen faaer Navn af splintret Kuljernsteen.

Spørgsmaalet, »om denne Kuljernsteen er smælteværdig:« er det nu ikke vanskeligt at besvare. Den spathagtige Kuljernsteen er, under Navn af Staalsteen, Jernspath, hvidt Jernertz og Pflintz, berømt som en Jernmalm, der giver fortreffeligt Jern, som er meget skikket til Staal. Om end den sidste Egenskab skulde beroe paa noget Mangan, der findes i den spathige, men ei i den

splintrede Kuljernsteen; saa er dog saameget vist, at den bornholmske Kuljernsteen ikke indeholder nogen Bestanddeel, der kunde give Jernet ufordeelagtige Egenskaber. Den indeholder hverken Svovl eller Phosphor. Vi have i den Henseende nøie prøvet den. Hvad Malmens Rigdom angaaer, da vil 100 Dele Malm give mellem 30 og 40 Dele Jern. Men Malmen har den fordeelagtige Egenskab, at den, ved den foreløbige Glødning eller Røstning taber betydeligt af sine fremmede Bestanddele; saa at den Malm, hvorpaa man skal anvende den høie Smeltehede, allerede har lidt en betydelig Formindskning i sin Vægt, uden at have mistet af sit Jernhold.

Jernstenen indeholder sædvanligt mellem 30 og 40 Procent Jern, men taber ved Røstningen meget af sine fremmede Bestanddele, saa at den kommer i Masovnen som et rigere Malm.

I den Steen, hvoraf vi have givet en omstændelig Analyse, indeholdes omtrent 37 Procent Jern. Ved Glødningen tabde den 28,658 Hundreddele; altsaa bliver ikkun tilbage for Masovnen 71,342 Dele, hvilke nu indeholde over 37 Dele Jern, det er: næsten 52 Procent.

Den Kuljernsteen vi nøiest have undersøgt kommer i Masovnen med 52 Procent.

Vist nok er denne Metalrigdom ikke at henregne blandt de ubetydelige. Det er bekiendt nok, at man bearbeider mindre rige Jernmalme. For iblandt mange blot at nævne et Par: Malmen fra Tabierget i Sverrig, der forsyner 15 Masovne, indeholder kun fra 21 til 32 Procent Jern: Søemalmene i Smaaland, der ikkun give koldskiørt Jern vexle mellem 10 og 50 Procents Jernhold, ved Mos skeer Beskikningen af de forskielligt rige Ertser til 35 Procent o. s. v. At man paa andre Steder ogsaa har rige Jernertser kan ingen Indvending være mod Brugen af den Bornholmske. Den maa i Henseende til Rigdom henføres til de bedste af Middelklassen. Men Metalrigdomme er ikke det Eneste som afgiør, »om man kan benytte en Jernmalm eller ei«. Om det Jern, man uden alt for store Bekostninger kan bringe ud deraf, »er godt eller ei«, er, naturligviis, ved denne Leilighed et vigtigt Spørgsmaal. Vore chemiske Undersøgelser have viist, at den bornholmske Kuljernsteen er frie for Phosphor, Svovl og andre skadelige Bestanddele; saa at man deraf maae erholde et Jern, der hverken er rødskiørt eller koldskiørt.

Man bearbeider langt fattigere Jernmalme end den Bornholmske.

Man kan vente fortrinligt Jern af den bornholmske Malm.

Om Jernstenen »er letsmeltelig eller ei, og om den ved Smeltningen mueligen behøver et Tilslag, der maa hentes langt borte«; er et ikke mindre vigtigt Spørgsmaal, som kan besvares til Fordeel for den bornholmske Jernsteen. Den er meget letsmeltelig, og behøver, i det høieste, lidet Kalk som Tilslag. Vi have endnu ikke Erfaringer nok, for at bedømme om det vilde være fordeelagtigt, at

Kuljernstenen behøver intet Tilslag, uden lidt Kalk.

give den en Tilsætning af Bornholms jernrige Grønsteen; men nødvendig vil en saadan Tilsætning ikke være.

Men selv om en Jernmalm var baade riig, godartig og letsmeltelig nok for, under gunstige Forhold, at være brugbar; saa kunde dog ofte udvortes Omstændigheder giøre dens Benyttelse for bekostelig. Man maae derfor endnu besvare sig følgende Spørgsmaale:

Kuljernsteens Brydning vil ei falde kostbar.

1) Hvor kostbar vil Malmens Udbringelse være?
Vi have allerede viist at den her vil være lidet bekostelig.
2) Har man det til dets Udsmeltning nødvendige Brændsel i Nærheden? Eller kan man fordeelagtigere føre Malmen til Udsmeltningsstedet?

Man kan udsmelte bornholmskt Jernerts med bornholmske Kul.

Vi have allerede viist, at om end de Kul, som nu brydes paa Bornholm ikke skulde befindes tienlige til Jernsmeltningen, man dog kunde haabe at finde bedre og dertil tienlige. Men vi have dog holdt det for vigtigt at prøve om ei de Kul, man nu bryder der, kunde være tienlige dertil. Forsøgets Udfald har overgaaet vore Forventninger. En liden Prøve af vel udglødet Kuljernsteen blev blandet med lidet Kalk og Kulstøv, sammenrørt med nogle Draaber Olie, og bragt i en Digel med Laag. Denne sattes nu i en liden Leerovn, omgivet af afsvovlede bornholmske Kul. Efter een ved en Blæsebælg vedligeholdt Hvidglødning af noget mindre end een Time, toges Diglen ud. Vi fandt nu deri adskillige store og mange smaa metalliske Jernkorn, der baade ved Filen modtog den skiønneste metalliske Blankhed, og i fortyndet Saltsyre opløste sig med den sædvanlige Luftudvikling. Endskiønt dette Forsøg ikkun er skeet i det Smaa er det dog meget bevisende, saasom det er langt vanskeligere, med samme Brændmaterial, at frembringe en vis Hedegrad i det Smaa end i det Store. Vi maa derhos anmærke, at Kullenes jordagtige Bestanddele saaledes smeltede til en Slagge, at man ingen Tvivl kan have om at Jernet i en Masovn let vil skille sig derfra; Ja vi nære den Formodning, at man aldeles intet Tilslag vil behøve at give Jernstenen, naar man smelter den ved disse Kul.

Efter dette Forsøg bliver der neppe en Tvivl tilovers om at man jo kan bruge de bornholmske Kul til at udsmelte den bornholmske Jernsteen; og man har da Brændmaterialet tæt ved Jernertsen, en Omstændighed, hvis store Vigtighed for et Jernværk er bekiendt nok.

Vi maae endeligen endnu henregne det til Fordelene ved et til-

kommende Jernværk paa Bornholm, at Førselen af Jernet til de forskiellige Handelspladser vil kunne haves for en meget lav Priis; en Fordeel, som saa mange af de svenske Jernværker savne.

OM NOGLE FLERE AF BORNHOLMS NATURRIGDOMME

Vi have, endnu ikkun i Forbigaaende, omtalt de mangfoldige Leerarter, der forekomme paa Bornholm. Man finder der fra den almindeligste Pottemagerleer indtil den meest ildbestandige hvide Leer, der kan bruges af Porcellainfabriken.

Bornholms Rigdom paa Leerarter.

Bornholm afsætter vel en stor Mængde Pottemagervare til Kiøbenhavn, men de ere for en stor Deel af en meget ringe Godhed. Skylden herfor ligger maaskee mindre hos Pottemageren end hos de Handlende, der mere søge den letteste Priis, end de bedste Varer. Bornholms Pottemagervarer ere derfor i en Miscredit, som de ikke burde fortiene. Det synes ikke umueligt at forskaffe dem mere Tillid ved en Slags Laugsindretning, der dog ikke maatte medføre en Laugsindretnings Tvang. Det kunde nemlig tillades de Pottemagere som ønskede dette, at indgaae en Forening om at sætte Ordet: Bornholm, eller et passende Mærke paa deres Varer; men under den Betingelse at Varerne, efter hver Brænding, skulde synes af 3 blandt dem selv valgte Mestere; og, dersom de ikke holde visse, foreskrevne Prøver, sønderslaaes. De som ei vilde indgaae Foreningen skulde, uhindrede, kunde arbeide som før; men det maatte, under høi Straf, være dem forbudt, at sætte det almindelige bornholmske Mærke derpaa.

Indretning for at sætte de bornholmske Pottemagervare i Credit.

Hidindtil er endnu ingen Fajancefabrik kommen i heldig Gang paa Bornholm. Englænderen *Dawenport* oprettede, for nogle og tyve Aar siden, een, men havde hverken Penge, Kundskaber eller den Stadighed et saadant Foretagende fordrer. Nogle tilfældige Tab ødelagde Fabriken ganske. Maaskee kunde man foranledige en efterhaanden fremskridende, men just derfor sikrere Forfuldkomning i Pottemageriet paa Bornholm, naar een eller to, der oplærte, unge Mennesker erholdt Understøttelse for at opholde sig eet eller to Aar i Kiøbenhavn, og andre Steder, for at lære de Dele af Chemien og Maskinlæren, og see de Dele af Porcelainfabrikationen, der kunde give Anledning til at gaae videre i Kunsten.

Forslag at lade et Par unge Pottemagere fra Bornholm komme til Kiøbenhavn for at udvide deres Kundskaber.

Følgende ere de Leerarter vi have fundet paa Bornholm.

Fortegnelse paa Leerarter, der ere fundne paa Bornholm.

No. 1. Syden for Arnager finder man, ved Kysten, et tyndt Leerlag, meget nær Dagen. Under samme ligger en bruun, meget jernholdig Sand, som ogsaa trænger ind i Leerlaget. Denne Leerart er ildfast men brændes lidt guul.

No. 2. Over et hvidt Sandlag, tæt ved Homanshaldalen, findes et Lag hvidt Leer, af een Fods Mægtighed, der synes at strække sig langt ind i Landet. Denne Leer er ikke meget feed, men ildfast og brændes hvid.

No. 3. Et Leerlag ikke langt fra Udløbet af Lilleaa, 6 Fod tykt. Leeren brændes guulgraae og smelter paa Kanterne ved en stærk Hvidglødhede.

No. 4. En blaagraa Leerart ved Havet, mellem Lesaaen og Risebekken. Laget har 3 Fods Tykkelse. Den brændes guulagtig og smelter.

No. 5. Nær Kysten, mellem Lesaaen og Risebækken, en sort Leer, i mægtige Lag. Den brændes hvid og er ildfast. De øverste Lag ere sandige og magre, men dybere under Overfladen findes den bedre.

No. 6. Sammesteds en rød Leer, der brændes høirød, men smelter ved en ikke meget stor Hede.

No. 7. Samme Steds en guul Leer, der brændes rød, smelter let.

No. 8. Samme Steds en grønblaa Leer; den brændes rødlig og smelter let.

No. 9. I Lesaaen og Grødbyaaen findes mellem Sandsteenlag, en hvid Leerart, der brændes sneehvid og er ildfast.

No. 10. I Vellingsaaen findes, ligeledes mellem Sandsteenlag, en Leer af samme Beskaffenhed som den foregaaende.

No. 11. Ved Vellingsby findes mægtige Indlag af en Leer, der ikke brændes fuldt saa hvid som de to forrige, men er ildfast.

No. 12. I Robertsdalen findes en graa mager Leer, som brændes graahvid og er ildfast.

No. 13. Ved Dødningegabet almindelig Pottemagerleer, brændes guul og smelter let.

No. 14. Ved Blykobberaaen, nær Risegaarden, findes et stort Lag af Leer, der er meget letsmeldelig og sandig.

Om den, ved Porcelainfabriken især brugte, hvide Leer, tæt neden for Urbierget ved Vestkysten, have vi allerede talt. Af den ved Paradisbakkerne have vi ei faaet Prøve.

Vi tvivle ingenlunde om, at man, ved fortsatte Undersøgelser, endnu vil finde langt flere Steder, hvorfra man kan hente brugbare Leerarter; men skal man engang opnaae nogen Fuldstændighed, maae der giøres en Begyndelse med at optegne det som er fundet.

Udsigt for Teglbrænderiet.

Da man paa Bornholm alt længe har brændt Muur- og Teglsteen ved Steenkul; saa kan man ikke tvivle om, at man vil kunde levere disse til en udmærket billig Handelspriis, naar man ved en bedre indrettet Kulbrydning erholdt Kullene for betydeligt bedre Kiøb.

Anledning til et Vitriolsyderie.

En anden Naturrigdom, skiønt af ringere Udstrækning, saa dog ikke at forsmaa, har Bornholm i et stort Lag af Brunkul, der findes ved Havet, ganske nær Homanshaldalen. Stedet kaldes ogsaa af Folket Massegrav. Disse Brunkul have vel ikkun liden Værdie som Kul, men de ere meget rige paa Svovlkies, og kunde bruges til deraf at frembringe Vitriol. Kullene ville udentvivl være gode nok, for at bruges som Brændsel ved Vitriolludens Indkogning.

Udsigt til en Sodafabrik.

En Udsigt til en betydelig Fordeel har endnu Bornholm, i den Mængde af Søtang som falder der paa Kysterne. Paa Østkysten, hvor man er langt fra Steenkullene, bruges den endog af Fattige som Brændsel. Men Asken af Søtangen indeholder Glaubersalt, hvoraf der lader sig forfærdige Soda. Da denne ikke blot bruges meget i Sæbesyderier, Farverier o. s. v., men endog ved mange Leiligheder fordeelagtigen kunde sættes i Potaskens Sted, f. Ex. i Tvet og Bygning; saa fortiente denne Sag al Opmærksomhed. Vel sandt; denne Fabrikation kunde drives paa mange andre Steder af de danske Kyster, og det ikke uden Fordeel; men det er os sandsynligt, at Fordelen paa faa Steder vilde være saa stor som paa Bornholm, hvor man tæt ved Kysten ogsaa har Brændematerialet, hvilket i dette Slags Fabrikation er Hovedsagen.

Anledning til en Glashytte paa Bornholm.

Da man af Glaubersalt og Kieseljord kan forfærdige Glas, og derved benytte endog middelmaadige Steenkul; saa har man største Grund til at vente at en Glashytte vilde lykkes meget godt paa Bornholm.

Vi vedføie her en Fortegnelse over de Mineralier vi have fundet paa Bornholm.

No.
1. Amathyst, krystalliseret, i en Hornsteengang ved Liste Fiskerleie.
2. Bergkrystal, krystalliseret, i et Porphyr Lag ved Bobbeaaen, og i Kalksteennyrer med Kalkspath fra Ølaaen.
3. Melkqvarz, fast, fra Hvidehald paa Bornholm.
4. Coccolit paa Kalkspath, mellem Randkleven og Gudhiem.
5. Hornsteen, splintret, af en Gang i Sandsteen ved Kiæmpebroen.
..... og af en i Grønsteen ved Liste Fiskeleie.
6. Jaspis, grøn, almindelig, af et Porphyrlag ved Bobbeaaen.
7. Baand Jaspis sammesteds fra.
8. Labradorsteen fra Paradisbakken.
9. Feldspath, fast, bladig, fra Skovgaard.
...... krystalliseret, fra Kleven i Klemensskersogn.
10. ...... opløst, fra Svanike af en Brønd.
11. Porcellainjord fra 7de Vornedgaard i Knudskersogn.
12. Pibeleer fra Grødbyaaen.
13. Alunskiefer, almindelig, fra Ølaaen.
14. Leerschiefer fra Ølaaen.
15. Skieverleer, tildeels opløst, fra Baggeaaen.
16. Hornblende i (Sienit?) fra Nexø.
17. Grønjord i en Sandsteen fra Snogebek.
18. Chlorit i et Porphyrlag ved Nexø.
19. Kalksteen, tæt, almindelig, hvidguul, fra Arnager.
...... sortegraa med Svovlkies, fra Ølaaen.
20. Kalkspath i 3 og 6sidige Pyramider paa Sandsteen fra Homanshaldalen.
Dito i 6sidede Seuler med 3 tilspidsede Sider i Kalksteennyrer fra Ølaaen.
Dito, fast, i Grønsteengangene i Nærheden af Gudhiem.
21. Kalktuf fra Ølaaen.
22. Anthrakolit, bladig, fra Lesaaen.
23. Anthrakolit, stænglet, sammesteds fra.
24. ... dito, kornet, sammesteds fra.
25. Brunspath, af Phorphyrlaget ved Bobbeaaen.
26. Fluszspath, kornet, i Gneusen i Svanike.
27. Dito, tæt, sammesteds fra.
28. Gyps, krystalliseret, af et Potteleer-Lag ved Rønne.
29. Jernvitriol i et Brunkullag, ved Arnager.

No.
30. Træ, bitummøst, sammesteds fra.
31. Jordkul, sammesteds fra.
32. Schieferkul (berøvet sit Bitumen) sees paa mange Steder ved Rønne og Hasle.
33. Anthracit i Sandstenen ved Lilleaaen.
34. Bernsteen i Kullaget ved Claus Terkels Mølle. (Dette have vi dog selv ei seet.)
35. Kobberglands af Porphyrlaget ved Nexø.
36. Kobberkies, sammesteds fra.
37. Kobbergrønt, sammesteds fra.
38. Svovlkies, almindelig, Terninger, og Dodekaedre, i den sortegraa Kalksteen i Limens Gade.
39. Svovlkies, overgaaende i Brunjernstenen sammesteds fra.
40. Straalkies i Steenkulsfløtserne.
41. Titanjernsteen, adskillige Steder i Urbjerget, f. Ex. i Kleven, ved Hakkeled o. s. v.
42. Jernglands, fiint indsprengt, i Porphyrlaget ved Bobbeaaen. Dito i Gneusen fra Svanike.
43. Rød Jernoker i Porphyrlaget ved Bobbeaaen.
44. Leerjernsteen, almindelig, (splintret Kuljernsteen) fra Steenkulsfløtsen ved Rønne.
45. Blyglands, almindelig, i den splintrede Hornsteen ved Spildegaarden.
46. Molybdænglands, nyreviis, i Graniten fra Paradisbakkerne.
46. Molybdænoker, nyreviis, sammesteds fra.

NYE

47. Albit, fra Svanike.
48. Fluszsuurt Cerium Ytterjord og Thorjord i Gneus, fra Svanike.

PROBLEMATISK

49. Orthit Gneus fra Svanike.

Det vilde sikkert bidrage meget til at lære Bornholms Skatte af Mineralriget nøiere at kiende, naar Beboerne bleve lidt mere bekiendte dermed, og altsaa kunde være mere opmærksomme paa det egentligt Sieldne. For nærværende Tid gives der paa Bornholm ikke Een, som kiender nogenlunde nøie sit Lands Mineralier.

Forslag at give Skolelærerseminariet, der oprettes paa Bornholm, en Samling af Øens Mineralier.

Maaskee kunde dette Savn indtil en vis Grad afhielpes ved at skiænke det Skolelærerseminarium, som nu oprettes paa Bornholm, en Samling af Landets nu bekiendte Mineralier, og at foranledige een af Lærerne derved, til at giøre sig noget fortrolig dermed.

UHRMAGERIET PAA BORNHOLM

Endskiønt denne Gienstand ikke hører til Bornholms Naturskatte, heller ikke til de befalede Gienstande for vore Undersøgelser; saa troe vi dog her at burde nævne det, som et Exempel paa Beboernes roesværdige Nemhed og Virksomhed. Et engelsk Skib der havde Uhre ombord strandede for nogle og tresindstyve Aar siden ved Bornholm. Uhrene leveredes til et Par Guldsmede, tvende Brødre *Arbo,* for at renses fra Rust. De lærte herved disse Uhres Indretning saa nøie at kiende, at de kunde eftergiøre dem. Fabrikationen af Uhre udbredte sig nu i Rønne, saa at Uhrmagere, ligesom Pottemagere, udgiøre en talrig Borgerklasse i denne By. Det gaaer imidlertid med Uhrene som med Pottemagervahrene. Nødvendigheden af at give godt Kiøb foranlediger slette Varer, der formindsker Tilliden til Bornholms Uhre. Vi vove derfor at foreslaae en Indretning for Uhrmagerne, ligesom den vi have foreslaaet for Pottemagerne; nemlig en Forening af alle dertil villige Medlemmer af Standen, om at underkaste deres Arbeider en Besigtelse af selvvalgte Formænd; hvormed skulde følge en Tilladelse til at forsyne alle saaledes prøvede Fabrikater, med et autoriseret Stempel. Det vilde vist nok ogsaa her være fordeelagtigt at understøtte een eller to unge Uhrmagere til et Ophold i Kiøbenhavn, hvor det kunde giøres dem til Pligt, at lære noget af Mathematiken og Mekaniken.

Forslag til at ophielpe Uhrfabricationen paa Bornholm.

SLUTNING

Bornholm er da en Urbiergmasse med vedhængende Overgangsbierg, rundt om hvilket ligger en uhyre Kulfløtsformation, af hvilket kun en liden Deel stikker op i Landet.

Om Steenkullene paa Bornholm end aldrig fandtes bedre end de nu kiendes; udgiøre de dog en Skat, der ei bør forsømmes; men ved passende Bearbeidning benyttes fordeelagtigere end nu.

Men det er en, til Vished grændsende, Sandsynlighed, at man vil finde dem bedre i Dybden; og for Fløtsernes Mægtigheds Skyld, vil udbringe dem med betydelig Fordeel.

Jernstenen paa Bornholm er af en meget god Art, vil ikke koste meget at udbringe, og ei være vanskelig at udsmelte.

Man finder paa Bornholm en Blygang, hvis Bygværdighed fortiente nærmere at undersøges.

Man finder der en Kobbergang eller et Kobberlag, hvis Bygværdighed ligeledes fortiente nærmere at undersøges.

Ved Bobbeaaen findes en Gang, der indeholder adskillige Jern- og Brunsteenertser, som fortiente en nøiagtig Undersøgelse.

Man finder der Grønsteengange, med Magnetjernsteen, hvoraf man, maaskee med Fordeel, kunde benytte sig som Tilslag ved Jernsmeltningen.

Man kunde faae bedre Møllestene fra Bornholm ved en beqvem Sammenparning af den Brændtehalder og Nexøer Steen.

Af den sorte Kalksteen paa Bornholm kunde giøres adskillige smukke Arbeider, og samme Steenart bruges til et Kalkbrænderi.

Paa Bornholm kunde et Alunværk med Fordeel oprettes.

Ligeledes et Vitriolsyderie.

Ligeledes et Sodasyderie af Tangaske.

Teglbrænderi og Pottemageri kunde erholde en langt større Udstrækning paa Bornholm end de nu have; og

En Glashytte vilde med Fordeel anlægges der.

Til Jernsmeltningen og alle de øvrige Fabrikationer vil man kunne benytte bornholmske Steenkul.

Man kunde bringe saavel Pottemageriet som Uhrmageriet til en større Fuldkommenhed, ved Indførelsen af en passende Forfatning blandt dem, der drive disse Fabrikationer.

Det vilde bidrage til nærmere Kundskab om Landet, dersom det blev befalet, at der skulde indsendes Prøver af alle Mineralier, som fandtes ved Brøndes Gravning og Minering, saavel som ved andre Arbeider i Jorden.

Til samme Øiemed kunde Bornholms tilkommende Skolelærerseminarium forsynes med en Samling af Landets Mineralier.

Disse ere de practiske Resultater vi troe at burde udlede af de ved Kongelig allernaadigst Befaling os paalagte Undersøgelser. Dersom de kunde have de heldige Følger for Fædrelandet, som vi haabe deraf, ville vi ansee den derpaa anvendte Tid, som en af de lykkeligste, der er falden i vor Lod.

Kiøbenhavn, den 30 December 1818.

TILLÆG

I Rapporten over Bornholm have vi anført, at vi i de Stene som vare udsprængte ved en Brøndgravning i Svanike havde fundet Mineralier, der fortiente en nærmere Undersøgelse. Denne har nu viist os, at dette Sted hører til de mærkeligste i Bornholms Mineralbeskrivelse.

Brønden, hvorom her tales, befinder sig i en Kiøbmand *Kridal* tilhørende Gaard; og vi kunne ikke andet end rose Eierens Beredvillighed til at vise os saavel Brønden, som de deraf udsprængte Steen.

Stenen selv har vel temmelig Meget tilfælles med den øvrige Urbiergmasse, men udmærker sig dog fra samme ved sit opløste Udseende. Ved nærmere Undersøgelse viser det sig, at den i Stedet for Feldspath for en stor Deel bestaaer af Albit, som vi ved *Berzelii* Beskrivelse og Analyse først i de nyeste Tider have lært at kiende. Dens Sammensætning kommer, som vi nu vide, Feldspathens meget nær, men i Stedet for Potaske, som denne indeholder, finder man i hiin Natron.

Hele Steenarten faaer et meget spraglet Udseende ved den Jernglands den indeholder. Denne er deels guul og grøn anløben, deels viser den sig, hvor den ved Sprængningen er bleven forstødt, rød, ligesom den Streg den ellers giver.

Men mærkværdig er den her omhandlede Steenart især ved de Fluszsyreforbindelser den indeholder. Man finder deri en Fluszspath af blaa, rødblaa (violet) og rød Farve, men som ikke viser sig med den almindelige Fluszspaths Krystallisation, men derimod kornet. Den udmærker sig ogsaa ved sin overordentlige Evne til at lyse, naar den opvarmes, og staaer i denne Henseende ved Siden af Chlorophanen. Ved chemisk Prøvelse fandt vi at den foruden Fluszsyre og Kalk, ogsaa indeholder Cerium og Ytterjord.

I samme Steenart fandt vi ogsaa et brunrødt jordagtigt Mineral, som vi underkastede en nærmere Undersøgelse. Den anvendte Mængde var ikkun 35 Centigrammer, hvori vi fandt 4 Centigrammer Ceriumilte, og $14^1/_2$ Centigram Ytterjord, og $4^1/_2$ Centigram af en Jord, som i Følge sine Egenskaber enten maatte være Zirkonjord, eller den af *Berzelius* opdagede Thorjord. Den ganske ringe Mængde, hvormed vi havde at giøre, tillod ikke at afgiøre hvilken af begge. Ved Destillation med Svovlsyre i et Blykar gav det her-

omhandlede Mineral Fluszsyre. Vi bemærkede ved denne Leilighed at en Deel Cerium forflygtigedes med Syren, saa at dette Metals Ilte heri ligner Kieseljorden.

For ret at forvisse os herom blandede vi en reen pulveriseret Fluszspath med reent Ceriumilte, og overgiød Blandingen i en Blykolbe med Svovlsyre. Dampene ledodes i en Ammoniakopløsning. Forflygtningen skedte nu, som i det forrige Tilfælde. Ammoniakopløsningen, hvorigiennem Fluszsyren gik, og for det meste indsugedes, afsatte en betydelig Mængde brunt Ceriumilte. Herved er da en ny og ganske mærkelig Egenskab fundet hos Ceriummetallet, og vil maaskee findes hos flere, naar man eftersporer den.

Mærkværdigt nok er det, at samme Mineralier, som vi have fundet i Svaneke, ogsaa findes ved Finboe, ei langt fra Fahlund Kobberværk i Sverrig; ligesom det her findes i Nærheden af det Sted hvor Kobberertsen forekommer.

Endeligen have vi endnu at tilføie at vi paa en Kalkspath, som vi havde taget i en Gang ved Kysten, mellem Randkleven og Gudhiem, have funden Kokkolit. Over denne Gangs Beskaffenhed have vi ikke faaet nøiagtige Optegnelser, da det allerede var Aften da vi kom Stedet forbi; vi have blot optegnet os at Gangen laae i Grønsteen.

BERETNING

OM EN

UNDERSØGELSE

OVER

BORNHOLMS MINERALRIGE,

UDFØRT 1819

EFTER KONGELIG BEFALNING GJENNEM RENTEKAMMERET

AF

PROFESSOR H. C. ØRSTED,

RIDDER AF DANNEBROGEN,

OG

JUSTITSRAAD L. ESMARCH,

COMPTOIRCHEF I DET KONGELIGE RENTEKAMMER

KJØBENHAVN

TRYKT I DET SCHULTZISKE OFFICIN

1820

Saa snart vi ved det Kongelige Collegii meget ærede Brev af 26de Juni f. A. erfore Hans Majestæt Kongens allernaadigste Befaling af 19de i s. M., at vi skulde fortsætte vore i Aaret 1818 anstillede Undersøgelser over Bornholm, søgte vi strax at træffe de fornødne Forberedelser til at udføre dette Hværv.

Kongelig Befaling af 19 Juni 1819 til Prof. *Ørsted* og Justitsraad *Esmarch*, at foretage en ny Undersøgelsesreise til Bornholm.

Den 21de Julii forlode vi Kjøbenhavn, og forenede med os samme Studiosus (nu Dr. Phil.) *Forchhammer*, som i Aaret 1818 deeltog i vore Arbeider. Vi gave os den Frihed i vor første Indberetning at anbefale ham, som den der havde medvirket til vort Øiemed, med samme Iver, som om han havde været udnævnt Medlem af Commissionen. Hans Medvirkning har i Aar været os ikke mindre nyttig, og for saavidt endog mere nødvendig, som vore Forretningers Natur denne Gang oftere krævede, at vi paa forskiellige Punkter af Øen, paa lige Tid, maatte lade udføre Arbeider, der trængte til sagkyndigt Tilsyn, der ikke kunde opnaaes uden ved en passende Fordeling af flere med Gjenstandene fortrolige Deeltagere; hvortil endnu kom, at de Forsøg vi i Aar maatte anstille, vare saa talrige, at vi, selv naar vi vare paa et Sted, maatte dele Arbeiderne imellem os. Vi kunne ikke andet end gjentage alt det Fordeelagtige vi i vor underdanige Beretning af forrige Aar have sagt om denne vor Medhjelper, og gjentage i Særdeleshed det Ønske, at, dersom vort Arbeide maatte være saa heldigt at fortjene Hans Majestæts og det Kongelige Collegii Bifald, han ogsaa maatte nyde sin Deel af dette.

Afreist d. 21 Julii 1819. Medtaget *Forchhammer*, som paa det virksomste har deeltaget i Commissionens Arbeider.

Da vi i Aar endnu havde en stor Deel af den for vore Undersøgelser gunstige Aarstid tilbage, saa troede vi at burde lægge vor Vei over Skaane, for at kunne sammenligne den derværende Natur med den Bornholmske, med hvilken den har en anerkjendt Liighed, hvilken vi allerede efter videnskabelige Beskrivelser i vor Beretning om de i Aaret 1818 af os anstillede Undersøgelser, berørte, men hvorom Øiesynet nu end ydermere har overbeviist os. I en Tid af 8 Dage besaae vi Høganes Steenkulsbrud, Kullen, Mineral-Samlingerne ved Lunds Universitet, Kalksteensbruddet ved Fugelsang, og denne Egns øvrige geognostiske Mærkværdigheder, Andrarums Alunværk, Blygangene i Sandsteenen ved Gladsaxe og flere Steder, Kysten af Cimbrishamn. De for vort Øiemed gavnlige Resultater af denne Reise skulle vi ikke undlade at anføre i den Beretning vi nu skulle have den Ære at forelægge det Kongelige Collegium, over vore fortsatte Undersøgelser, angaaende Bornholms indvortes Bygning, og mineralske Naturrigdomme.

Taget Veien over Skaane, og der ved eget Øiesyn bekræftet Ligheden mellem dette Lands Overgangsbjerg og Steenkulsegn og de samme paa Bornholm.

I vor forrige Indberetning haabe vi at have godtgjort, at Bornholm, foruden sit anerkjendte Urbjerg, ogsaa besidder et Overgangsbjerg, der hidindtil havde været taget for Fløtsbjerg, og et Fløtsbjerg, der havde været miskjendt under sit Dække af opskyllet Land. Vi fremlagde vore Undersøgelser over disse Gjenstande i samme Orden, som Naturen synes at have dannet dem. Det synes os baade naturligst, og lettest for Sammenligningen mellem begge Aars Arbeider, at vi her vedligeholde samme Orden.

URBJERGET

Ved vort første Besøg paa Bornholm nødtes vi meget at indskrænke den Tid, vi anvendte paa Urbjergets Undersøgelse. Dog bestemte vi allerede dets Natur og Grændse, opsøgte deri nogle Gange og Indlag, og vare heldige nok deri at finde adskillige Mineralier, som man hidindtil ikke vidste at findes paa denne Øe. Imidlertid frygtede vi for i det ilsomme Gjennemsyn at have overseet alt for meget, hvormed naturligviis forbandt sig det Haab, i Aar at finde Mere. Om end dette Haab ikke har opfyldt sig i samme Omfang, som vi nærede det, og Øens fornemste Rigdom vedbliver at indskrænke sig til Overgangstidens og Fløtstidens Dannelse, saa har det dog ikke manglet os paa Leilighed til at berigtige, udvide og formere det forhen Fundne.

Baunklinten er en Urbjergsøe i Sandstenen ligesom Aakirkebye.

Vi søgte i forrige Aar, saa nøie det var os muligt, at bestemme Urbjergets Grændser. Til denne Bestemmelse have vi ikkun havt Leilighed at finde een Berigtigelse; nemlig at Baunklinten ikke bør indsluttes inden Øens almindelige Urbjergsgrændse, men at den, ligesom Aakirkeby, er en Urbjergskuppe, der omgives af Sandsteen. Den Sandsteenstrækning, der adskiller denne Baunklint fra det øvrige i Dagen fremstaaende Urbjerg, er ikkun af ringe Brede.

Ringebjergets Høide 292 danske Fod. Ruthskirkens Bakkes 436 Fod. Aakirkebys 284 Fod. Sandstenens største Høide ved Aakirkeby 240 Fod. Slamrebjerget omtrent 230 Fod. I dettes Naboelag stiger Sandstenen mindre høit.

Nogle Punkters Høide over Havets Overflade have vi ogsaa i Aar bestemt ved Barometret. Maalningerne ere udførte med samme Barometer, som vi brugte i Aaret 1818. De sammenlignende Iagttagelser i Havets Nærhed skylde vi Landets almeenagtede Commandant, som med ligesaa megen Nøiagtighed som Beredvillighed udførte dem. Ringebjerget maaltes den 30te August. Qviksølvhøiden i Barometeret iagttoges Kl. $12^1/_4$ paa Toppen af Bjerget, og Kl. $1^1/_4$ nede ved Havet, i hvilken Tid Barometeret i Rønne ei havde forandret sig. Høiden paa Toppen var 332,80 Lin., Barometerets

Thermometer 28,25 ° C., Thermometeret i Luften 25,5 ° C. Ved Havet viiste Barometeret 336,14 Lin. Barometerets Thermometer 25 ° C., Thermometeret i Luften 22,25 C. Herved erholdes Høiden 292 danske Fod. Samme Dags Eftermiddag Kl. 5 1/2 anstillede vi lignende Iagttagelser paa det høieste Punkt af Ruthskirkens Bakke. Qviksølvhøiden var 330,48 Lin. Barometerets Thermometer 29 ° C., Thermometeret i Luften 22,75 ° C. Commandantens Barometer i Rønne var imidlertid faldet 0,6 Linie. Af disse Iagttagelser følger en Høide over Havet af over 436 danske Fod. Rytterknægtens Høide fandt vi i forrige Aar 496 Fod, hvoraf følger, at Ruthskirkens Bakke ligger 60 Fod, eller 30 Alen lavere end Rytterknægten; men Kirkens Tag kan ikke ligge mærkeligt lavere end Rytterknægten; hvilket ogsaa stemmer med de Søefarendes Iagttagelser, der see begge lige tidligt, naar de nærme sig Øen.

Da Høiden af mangfoldige Punkter paa Landet let sammenlignes med Aakirkebys Høide, saa var det os vigtigt at bestemme denne. For saa meget muligt at undgaae den Feil, som kan flyde deraf, at det Barometer der iagttages ved Havet er et Par Timers Vei borte, gik vi saaledes til Værks, at vi først bestemte Høiden af den store Duegaard, som ligger saa nær ved Havet, at man i mindre end en halv Time kan komme fra hiin til dette, og derpaa søgte vi ved en anden Iagttagelse at bestemme hvor høit Aakirkeby ligger over Duegaarden, hvilket for Veienes Korthed atter kan skee ved nærliggende Iagttagelser. Den 5te September iagttoge vi Kl. 4 1/4 Barometeret ved Havet. Qviksølvhøiden var 339,57 Lin., Barometerets Thermometer 22 ° C., Thermometeret i Luften 18,4 ° C. Paa Duegaarden iagttoges Barometeret baade før og efter. Ved den første Iagttagelse paa Duegaarden, Kl. 3 var Qviksølvhøiden 338 Lin., Barometerets Thermometer 22,5 °, og det i Luften 18,7 ° C.; men ved den sidste Kl. 4 3/4 var den 337,88, Barometerets Thermometer 22,5 °, og det i Luften 18 ° C. Da Barometeret fra om Morgenen til om Middagen havde steget, men siden om Natten faldt, saa foretrak vi den seneste Iagttagelse for et Middeltal. Heraf uddrages da Duegaardens Høide 137 Danske Fod over Havet.

Dagen efter var Qviksølvet paa Duegaarden sunken til 336,58 Lin. Barometerets Thermometer viiste 22 ° C. Det i Luften ikkun 18 ° C. Kl. 9 1/2. Vi iagttoge atter Barometeret paa Kirkegaarden ved Aakirke Kl. 10 1/2. Qviksølvhøiden var 334,56, Barometerets Thermometer 19 ° C., det i Luften 18 °. Commandantens Barometer i Rønne

havde fra Kl. 8 til Kl. 12 ikke forandret sig. Vi kunne da fra disse Iagttagelser udlede Aakirkes Høide over Duegaarden til 147 danske Fod. Føie vi hertil Duegaardens Høide over Havet = 137 Fod, saa ligger Aakirke 284 Fod over Havet.

Paa Veien fra Duegaarden til Aakirke bestemte vi Sandstenens største Høide over Havet ved Aakirke Klint, og fandt den 240 Fod over Havets Overflade.

Hen imod Nexøe falder det tydeligt i Øinene at Sandstenen strækker sig mindre høit over Havet end ved Aakirkeby. Blandt de Bjerge, hvis Høide det i denne Henseende kunde være interessant at vide, er Slamrebjerget, og især dets sydligste Pynt, som kaldes Dysjebakken. Barometeret stod om Morgenen Kl. 9 i Nexøe 341,06 Lin., og Barometerets Thermometer 19,75° C. Thermometeret i Luften viiste $17^1/_2$. Kl. $10^1/_2$ iagttoges Barometeret ved Baunen paa Slamrebjerget, og Qviksølvhøiden var 338,43 Lin., Barometerets Thermometer 22,5° C., det i Luften 18° C. Toldforvalter *Gram* i Nexøe iagttog imidlertid Barometeret der, og fandt at det blev uforandret. Dette giver en Høide over det Sted i Nexøe, hvor Iagttagelserne gjordes, af 222 danske Fod, og dette Sted ligger neppe 10 Fod over Havet. Denne Bakke var oven ganske blottet for Sandsteen, og man kan stige temmelig langt ned før man træffer den. Paa et Sted, hvor Barometeret viste 0,57 Linier høiere end ved Baunen, og som altsaa maatte ligge omtrent 45 Fod lavere, fandtes Sandstenen endnu ikke, og selv ei i en Dybde, der var endnu større. Sammenstødende Omstændigheder hindrede at maale Høiden, hvortil Sandstenen opsteeg.

Vi havde endnu besteget flere Punkter, dersom ikke vort Reisebarometer havde været mindre vel indrettet til at udholde Førselen end nøiagtigt i sine Indretninger. Et andet Barometer, som vi umiddelbar før vor Afreise havde erholdt, fra en berømt udenlandsk Kunstners Værksted, befandtes ikke saa nøiagtigt som man ønskede det, og trængte tillige til en Udkogning.

Efter de faa Iagttagelser vi sidste Gang kunde samle over Urbjerget, blev der endnu nogen Uvished tilbage, om dets Bestanddele, Qvarts, Feldtspath og Glimmer i Almindelighed saaledes vare sammenordnede at man kunde betragte Hovedmassen som Granit, eller som Gneus, dog fandt vi overveiende Grunde til at antage det sidste. Nærværende Aars Iagttagelser have fuldkommen bestyrket os i denne Overbeviisning. Saavel ved Kysterne som inde i Landet,

hvor Urbjerget kommer frem, have vi fundet at Gneusen aldeles har Overhaand, og at den Granit, som forekommer paa adskillige Steder af Urbjerget, enten er leiret paa Gneusen, eller udgjør Indlag deri. Dette stemmer ogsaa overeens med *von Buchs* og *Hausmanns* Erfaring, at der paa den hele skandinaviske Halvøe ingen anden Granit findes end den nyere.

Iagttagelserne i afvigte Sommer have bekræftet, at Urbjergets Hovedmasse er Gneus.

Paa mange Steder indeholder Gneusen megen Feldtspath, og nærmer sig Graniten; paa andre derimod tager Glimmeren deri Overhaand, hist og her endog i den Grad at den nærmer sig Glimmerskiferen.

Meget hyppigt optager den ogsaa en Deel Hornblænde, og paa enkelte Steder, hvor Glimmeren enten ganske eller tildeels forsvinder, nærmer den sig Syeniten. Blandt andet forekommer den saaledes, og tillige temmelig fiinkornet i Nærheden af Rønne, paa Klippegaardens Grund, hvor man derpaa har aabnet et Steenbrud, der i det Følgende vil vorde nærmere omtalt.

Paa Klippegaardens Grund ved Rønne: Steenbrud, af en Syenitagtig Steen.

Gneusen paa Bornholm er for det meste overmaade kløftet. Kysterne ere derfor paa mange Steder, især hvor der er bradt, bedækkede med talløse over hverandre henstyrtede skarpkantede Brudstykker, der tit gjør Vandringerne paa disse Steder meget møisommelig, og giver det Hele, der tillige savner den grønne Beklædning af Væxter, et vildt Udseende. Randkleven paa den østlige Kyst besøges hyppigen, som en Mærkværdighed af dette Slags. Blandt de Kløftninger hvormed Gneusen her saa hyppigen er gjennemskaaren, udmærke sig især et Par ved deres Retningers Bestandighed. De ere næsten lodrette paa Horizonten, og danne med hinanden en ret Vinkel. Dette giver Anledning til at Klipper paa mange Steder har et søileagtigt Udseende, der blandt andet ved det Sted, som kaldes Helligdommen, meget falder i Øinene.

Ved vort første Besøg havde vi allerede bemærket, at Grønstenen forekom hyppigen i Bornholms Urbjerg. I afvigte Sommer have langt talrigere Iagttagelser viist os den paa saa mange Punkter deri, at man i en vis Maade kunde sige, at den hører til dets Character. Gaae vi langs med Kysten, saa finde vi Grønstenen ved Ringebjerget, paa adskillige Steder mellem Allinge og Teign, ved Teign, paa mange Steder mellem Teign og Stammershald, mellem Stammershald og Helligdommen, ved Gudhjem, adskillige Steder mellem Gudhjem Mælstad, ved Sælthuna, ved Listad, ved Maltqværnen og Leerskreds Batterie, ei langt fra Nexøe. Heller ikke mangler Grønstenen

Grønstenen forekommer særdeles hyppigt paa Bornholm.

ovenfor Kysten. Ved Sandvig findes den nær Fyrinspecteurens Bolig, i Clemenskers Klev forekommer den i Mængde, i Kobbeaaen forekommer den ved Raagelundsbroen, i Kjelseaaen paa Hullegaardens Grund, i Gyldenaaen noget ovenfor Gyldengaarden, i Vasaaaen, i Paradiisbakkerne. Og dog have vi her ikke nævnet ethvert Sted, hvor vi have fundet den, da vi efter saa mangfoldige Iagttagelser ikke fandt det Umagen værdt at antegne ethvert Sted, hvor den forekom.

Men en saa hyppig Forekomst, en saa overordentlig Udbredthed, opfordrer ogsaa desto mere til at besvare det Spørgsmaal: Til hvilken Dannelsesalder henhører denne Grønsteen? Er den samtidig med Gneusen, eller udgjør den ikkun en nyere Udfyldning deri?

Paa mange Steder viser Grønstenen sig her bestemt samtidig med Gneusen.

Vi have været heldige nok til at samle adskillige Iagttagelser, der kunne bidrage til dette Spørgsmaals Besvarelse. Om nogle af de her forefundne Grønsteenmasser lader det sig nemlig bevise, at de udgjøre virkelige Indlag i Gneusen. Især fortjener her at anføres to Grønsteenlag: et ved Listad, som allerede berørtes i vor forrige Indberetning, og et ved Salthuna, et Fiskerleie ved Udløbet af Kjelseaaen. Begge Grønstenmasser ere af stor Udstrækning, og lægger sig an mod Gneusen i en af dens sædvanlige Afløsningsflader. Grønstenens øvrige Afløsningsflader ere ogsaa her tydeligen de samme som Gneusens. Ved Listad afvexler Gneusen og Grønstenen saaledes med hinanden, at man, dersom man saae denne Plæt isoleret, vilde spørge sig selv om Gneusen her danner Gange i Grønstenen eller Grønstenen i Gneusen. I Særdeleshed mærkværdig er en liden Grønsteenplæt i Havet ved Listad. Her seer man de samme Afvexlinger af Gneus og Grønsteen ledsagede med endnu inderligere Sammenblanding af begge. Dersom man vilde betragte den i Grønstenen fundne Gneus som indstrøede Brudstykker, kunde man, efter alt det Øiesynet lærer, ligesaa godt antage at den Grønsteen, der findes indstrøet i Gneusen, ogsaa havde været saadanne Brudstykker. Hertil kommer endnu, at de indvoxede Dele ofte ere saa skarpkantede, og altid saa inderlig sammenvoxne med Nabodelene, at man ikke letteligen kan tænke dem indbragte som faste Brudstykker. Denne samme Grønstenens Forvikling med Gneusen, have vi ogsaa fundet paa flere Steder, nemlig paa to Steder mellem Stammershald og Teign Fiskerleie, og to Steder mellem dette og Allinge.

Vi troe dog, at burde bemærke, som en Indvending herimod, at man paa det anførte Sted i Havet ved Listad finder en gangagtig

Grønsteenstrækning mellem to lignende Gneusstrækninger, der giennemsættes af en tværsovergaaende smal Qvartsgang, eller Qvartsaare, uden at denne tillige gaaer gjennem Grønstenen. Dersom Grønsteenstrækningen skulde betragtes som en Gang, maatte man altsaa sige, at den gjennemskar Qvartsaaren. Dersom ikke saa mange andre Grunde talte for det Modsatte, vilde dette vistnok være en vigtig Grund for Grønstenens ringere Alder end Gneusens; men saaledes som Sagerne nu staae nødes man vel til at betragte denne Qvartsaare, hvis Mægtighed kun er nogle faa Tommer, for en i Gneusen foregaaet Qvartsudskilning.

Til alt dette kommer endnu, at det er meget overeensstemmende med Tingenes Væsen, at Grønstenen har udviklet sig i Selskab med Gneusen, eller rettere er en egen Udvikling af denne. Gneusen indeholder nemlig her hyppigen Hornblende, der er Grønstenens ene Bestanddeel: og Feldspathen, der er den anden, er som bekjendt en Hovedbestanddeel af Gneusen; det er da indlysende, at der til Grønstenens Dannelse ikke udfordredes andet, end at Udviklingen af to af Urbjergets Bestanddele, inden en vis Omkreds standsedes eller tilbageholdtes.

At den Grønsteen, hvis Forekomst vi her have beskrevet, maa være samtidig med Gneusen, og altsaa henføre til Urgrønstenen, synes da ingen Tvivl underkastet. Men herved er det ikke afgjort, at al den Grønsteen, som her forekommer i Urbjerget, tilhører samme Dannelsestid.

Formodentligen ere de Grønsteenstrækninger, der have en udvortes Lighed med Gange, dog ogsaa Indlag.

Vist nok forekommer Grønstenen her ofte i Udstrækninger, som ved deres i Forhold til Mægtigheden nogenlunde betydelige Længde og deres bradte Fald, ganske have Udseendet af Gange, og af os ligeledes i Begyndelsen bleve tagne derfor; men har man engang ret betragtet de Grønsteenstrækninger, der tydeligen vise deres Natur, som Indlag, begynder man at tvivle om hine gangagtige Udstrækninger virkeligen ere Gange, for saavidt man derved skal forstaae Revner eller Kløfter i Hovedstenen, hvilke ere opfyldte ved senere Naturbegivenheder. Saavidt man kan forfølge disse formeente Grønsteengange, seer man dem i Almindelighed skarptbegrændsede ved parallele Sideflader, og derpaa pludseligen at afbrydes ved en lige Tverlinie, begge Dele tvertimod den Figur der maae tilkomme en Gang, for saa vidt denne maa betragtes som en senere udfyldt Revne. Et saakaldet Salbaand bemærker man heller ikke ved disse gangagtige Udstrækninger. Hertil kommer endnu, at paa et Par af de

Steder, Listad uberegnet, hvor Grønstenen forekommer i den ovenbeskrevne Forvikling med Gneusen, den tillige viser den uægte Lighed med Gangformen, der i Begyndelsen skuffer Iagttageren.

Skulde nogen af Grønsteenmasserne paa Bornholm være at betragte som Gangudfyldninger, maatte det fornemmeligen være dem, som vi i forrige Aar bemærkede i Kleven i Klemensker, og som Tiden ikke tillod os paa nye at undersøge i Aar. Da Grønstenen ogsaa hyppigen forekommer paa Gange kan ikkun en ny Undersøgelse afgjøre om de her forekommende Grønsteenstrækninger, som vi den Gang antoge for Gange, maaskee dog kunde være Indlag.

Vist nok staaer her endnu een af de meest afgjørende Grunde tilbage, den nemlig, at disse Grønsteenstrækninger skulde have fælleds Fald og Schichtning med Bjergarten selv. Men deels er dette ikke overalt muligt at undersøge, deels have vi, før vi havde gjort de her anførte Iagttagelser, ikkun anstillet nærmere Undersøgelser over Grønstenens Forekomst, naar den ellers af nogen Grund syntes os vigtig; men saa vidt vi siden have anvendt en større Opmærksomhed paa dem, synes de overalt at kunne betragtes som Indskud mellem Urbjergets Lag, saaledes at en Grønsteenmasse erstatter et Gneuslag, der skulde falde mellem tvende Afløsninger.

Uagtet den Sag, vi her have afhandlet, ikke frembyder nogen for Øieblikket kjendelig practisk Følge, saa have vi dog troet, ikke at burde forbigaae den, da den staaer i saa nøie Sammenhæng med Landets Udviklingshistorie. Selv i det Tilfælde, at fremtidige Undersøgelser skulde giendrive vor Mening, ville de her samlede Bemærkninger sandsynligviis dog bære nogen Frugt for Videnskaben.

Grønstenen forekommer her med mangfoldige Forandringer. Paa nogle Steder ere dens to Bestanddele, Feldspath og Hornblænde, saa adskilte, at de hver for sig falde i Øinene endog i Afstand, paa andre, ere Delene saa inderligen blandede, at Øiet ei kan skjelne dem, og Grønstenen har den største Lighed med Basalten. Alle Overgangene, fra den meest grovkornede til den meest fiinkornede, findes ofte tæt ved hinanden, hvorpaa Indlaget ved Salthuna giver et tydeligt Exempel. Ofte indeholder den Svovelkies, som blandt andre Steder i Clemensker Kleev endnu oftere Magnetjernsteen, hvorpaa mangfoldige Exempler paa Kysten fra Stammershald til hen mod Allinge.

Grønstenen er her ofte riig paa Magnetjernsteen.

Undertiden forsvinder Hornblenden næsten ganske, og Magnetjernstenen synes at indtage dens Sted. Saaledes have vi fundet den i et Indlag ved Kjelseaaen, som strax skal nærmere vorde omtalt.

Paa nogle Steder især mellem Stammershald og Allinge, forekommer Grønsteen fuld af smaa Blærerum, hvoraf mange ere udfyldte med Kalkspath. I Følge heraf maatte den betragtes som en Mandelsteen, og dersom vor Forestilling om den Bornholmske Grønsteens Dannelsestid er den rette, maatte der gives en Urmandelsteen. Det er dog herved at anmærke, at saavel de tomme som udfyldte Blærerum ere meget smaa.

Grønsteenindlaget ved Kjelseaaen synes især at være rig paaMagnetjernsteen, og vilde maaskee fortjene mere Opmærksomhed, dersom ikke den Jernsteen der ledsager Kullene havde saa mange Fordele.

Af alle Grønsteenindlagene paa Bornholm synes især det ved Kjelseaaen, at fortjene en noget nærmere Beskrivelse. Dette Grønsteenindlag begynder ved Sandegaarden og rækker næsten til Kjelsebye. Det har alle Kjendemærkerne af et Indlag. Det falder ligesom Gneusen, under en Vinkel af omtrent 80^0 mod OSO, og har sit Strøg fra NNO til SSV. Op mod Sandegaarden finder man Stenen næsten ikke sammensat af andet end Feldtspath og Magnetjernsteen. Da Feldspathen er let flydende nok i de Hedegrader, hvori Jernsmeltninger foregaae, saa behøver den kun at være nogenlunde riig, for at være smeltværdig. Magnetjernstenen ved Taberg i Sverrig giver ikkun fra 21 til 32 Procent, men søges dog formedelst det deraf tilvirkede Jerns Fortræffelighed. Magnetjernstenen taber paa mange Steder i sin Værdie ved den indeholdte Apatit, der giver Jernet Phosphor, og gjør det koldskjørt. Den Bornholmske Magnetjernsteen er ganske frie for denne Feil. Om end den Steenart, man hidindtil har fundet, ikke er riig nok paa Magnetjernsteen for at være smeltværdig paa Bornholm, hvor Kuljernstenen synes at love mere, saa er det dog ei usandsynligt, at man engang vil støde paa en rigere Malm af dette Slags end man nu kjender, og det vilde da sikkert lønne Umagen at bearbeide det.

Ved Salthuna findes et Grønsteenlag, der indeholder Kalkspath, med en fjerde og femte Gjennemgang, Epidot, ædel Serpentin, der indeholder Potaske, og smelter for Blæserøret, almindelig Serpentin, bladig Prehnit, hist og her Kobberkies. Nærmer sig *von Buchs* Gabbro.

Ved Udløbet af Kjelseaaen, lidet til Venstre, findes ved Salthuna (et Fiskerleie, der ei staaer nævnt paa Kortet), ligeledes et mægtigt Grønsteenindlag, som man vilde fristes til at holde for en Fortsættelse af det Foregaaende, dersom man ikke mellem begge paa adskillige Steder saae Urbjerget komme i Dagen, gjennem den Jordskorpe, som her dækker den største Deel af Overfladen. Salthunas Indlag udmærker sig ved adskillige Steenarter, som ellers kun sjeldent eller aldeles ikke forekommer i Grønstenen paa Bornholm, og ved hvilke den end ydermere bekræfter sit Slægtskab med den nordiske Grønsteen. Man finder i dette Indlag hyppigt Kalkspath, der paa en meget kjendelig Maade frembyder en 4de og 5te Gjennemgang, og tilmed den diagonale Stribning der udmærker den nordiske

Kalkspath. Den ledsages næsten heelt igjennem af Pistazit (*Haüys* Epidot), og af ædel Serpentin, der dog udmærker sig fra den sædvanlige, ved sin Letsmeltelighed for Blæserøret. Imidlertid har *Hisinger* givet den chemiske Undersøgelse af en Serpentin, der er smeltelig. Vore chemiske Undersøgelser have ogsaa viist at det her omhandlede Mineral har Serpentinens Bestanddele, paa det nær, at det ogsaa indeholder Kali. Vi ville kalde den letsmeltelig Serpentin.

Foruden denne forekommer ogsaa almindelig Serpentin, deels paa Afløsningsfladerne, deels indlemmet i Stenen selv. I samme Indlag finder man ogsaa bladig Prehnit. Ordentligviis forekommer den i Selskab med Kalkspathen, Pistaziten og den letsmeltelige Serpentin, som om alle tre havde dannet sig ved en egen Udskilning af Grønstenens Bestanddele.

Paa nogle Steder i dette Indlag forekommer lidet indsprængt Kobberkies, saa at Stenen her overgaaer i den Bjergart, som *v. Buch* kalder Gabro.

Saa mange forskjellige Mineralier have vi ikke fundet samlede i nogen anden Grønsteenmasse paa Bornholm, derimod have vi fundet Kalkspathen paa forskjellige Steder i Grønstenen. Pistaziten have vi fundet ved Gudhjem, mellem Teign og Allinge, og ved Raagelundsbroen. Paa sidste Sted er Grønstenen meget blød, lysegrøn, eensformig og blandet med fine sorte Blade, kort meget vakkeagtig; imidlertid viser Pistazitens Forekomst deri, at den ei henhører til Fløtstrapdannelsen. Desuden udmærker sig ogsaa denne Grønsteen fra Vakken, ved at være meget vanskelig sprængbar.

Grønstenen har ofte en Haardhed og Tungsprængbarhed, der kunde gjøre den skikket til Kunstbrug.

Paa adskillige Steder har Grønstenen her en betydelig Haardhed, og er meget vanskelig at sønderslaae eller sprænge, hvorfor man sikkert kunde anvende den til adskillig Kunstbrug. Møllerne har anvendt den til saakaldet Sølesteen, hvori de lade Maskineriets Tapper gaae, i Stedet for i Jern. Den som forekommer ved Listad er meget kløftet, og bruges af Omboerne til Steengjerder og til Bygninger. Til Forfærdigelse af mørkegrønt Glas lader det sig formedelst sin Letsmeltelighed beqvemt anvende; til Glasurer ligeledes. Som Tilslag ved Jernsmeltninger have vi allerede tidligere nævnet den. Især vigtig bliver det dog, at man i Følge en saa hyppig Forekomst af Grønstenen, med magnetisk Jernsteen, har Grund til at haabe, at man engang her vil opdage noget rigt Jernsteenlag, der endog, ved Siden af Kuljernsteen-Fløtserne kunde vise sig som

Bruges her i Møllebygning.

bygværdige. Vi beklage, at vi ikke vare forsynede med de behørige Indretninger for at prøve Magnetkraftens Styrke paa de forskjellige Steder; det havde ellers ikke været umuligt at komme Sagen nærmere. Vi nære den Overbeviisning, at man ved dette Middel vil kunne opdage ethvert stort Indlag af Magnetjernsteen, der ligger nær nok ved Jordens Overflade for at brydes.

Ved vort første Besøg paa Bornholm opdagede vi iblandt Stene, der vare udsprængte af en Brønd i Svanike, adskillige sjeldne Mineralier, (Albit, Yttrocerium-Flusspath, og flussurt Cerium), der desuden bleve mærkværdige derved, at de hidindtil ikkun have været fundne ved Finboe i Sverrig, just i den Egn, hvor Fahlunds Kobberværk ligger; ligesom ogsaa her Kobberanviisningen ved Nexøe ikke er langt borte, hvorfor man i det mindste maae tilstaae at en lige Natur paa begge Steder røber sig. Vi have i Aar forfulgt denne Gjenstand videre. Ved en Undersøgelse i Brønden selv bestemte vi Indlagets Fald, der er SSV til V under en Vinkel af 60°, og sluttede os derfra til Stedet, hvor det maatte fremkomme i Dagen. Vi vare ogsaa heldige nok til at opdage dets Udgaaende i Svanike Gade NO for *Kridals* Gaard. Vi have siden fundet et Indlag af samme Art ved Havet mellem Svaneke og Nexøe, omtrent paa Midveien mellem begge Steder. Albiten fandtes her krystaliseret med Qvartsen.

Det Indlag med Albit, Yttrocerium - Fluszspath og fluszsurt Cerium, som i Sommeren 1818 fandtes ved Udsprængningen af en Brønd, er nu opdaget i sin Fortsættelse, og et lignende fundet mellem Svanike og Nexøe.

Iblandt de i Svanikeegnen forekommende Gjenstande fortjener ogsaa at nævnes, at man ved Gyldenaaen finder et Talklag ikke langt neden for Gyldensgaarden. I Egnen om Bobbeaaen lode forrige Aars, ved Omstændighederne meget indskrænkede Iagttagelser, os vente flere Opdagelser; men, uagtet al anvendt Umage, fandt vi dog her ikke mere i Aar end i forrige Aar.

Ved Gyldenaaen et Talkindlag. Ved Bobbeaaen intet nyt.

Vi komme nu til det kobberholdige Indlag ved Nexøe, der i saa høi Grad fortjente en nærmere Undersøgelse. Det var et af vore første Foretagender paa Bornholm, atter at besøge dette Sted. Man fandt der ikkun løse Stykker Steen med Kobberkies, der hidrørte fra den Deel af Indlaget, der ligger i Havet, hvilket ikkun lader en liden Deel deraf blottet, naar der er Høivande. Vi valgte et Sted saa langt fra Havet som muligt, for der at foretage de Arbejder, der vare nødvendig til en nærmere Kundskab om Gjenstanden. Indlaget ligger paa Grændsen af Urbjerget og Sandstenen. Hiint, og med dette Indlaget, falder her mod SSV under en Vinkel af 25°; denne derimod falder mod Sydost under en Vinkel af 76°.

Kobberindlaget ved Nexøe undersøgtes ved et Arbeide, hvorved man kom 12 Fod dybt. Man fandt der Chlorit, gediegent Kobber, Kobberkies o. s. v.

Mærkværdig er det at Sandstenen sætter igjennem en liden Deel af Kobberindlaget, sandsynligviis udfylder den en Revne deri. Denne Omstændighed opdagede vi først da vi begyndte at neddrive en Schacht, om man saa tør kalde en Brønd af nogle Alens Dybde, og bestemt til Grundens Undersøgelse. Paa den ene Side gik den nogle Fod gjennem Sandstenen, medens den kobberholdige Steenart udgjorde Schachtens øvrige Væg: dybere ned forsvandt Sandstenen ganske. Nærmest Dagen bestaaer Steenarten fornemmelig af Feldspath og sort Glimmer, med enkelte Spor af Qvartz og med Qvartschrystaller. Dybere nede fandtes Chlorit i Mængde. Det varede ikke længe inden vi fandt gediegent Kobber; rigtig nok ikkun tyndt anfløiet, men altid meget lovende, fordi det ikke letteligen forekommer uden i Selskab med Kobbererts er. Tildeels fandtes dette Kobber som fine Blade mellem Feldtspathkrystallernes Blade, og bleve ikke ret kjendelige førend Krystallerne befugtedes. I Begyndelsen udgjorde dette gediegne Kobber ikkun meget fine Blade; men efterhaanden som vi kom dybere have disse Kobberblade meget tiltaget i Tykkelse. Med det gediegne Kobber følger Kobbergrønt, der synes at fremkomme ved Kobberets Iltning (Oxydation) og paafølgende Forbindelse med Kulsyre. Først efter at vi vare komne 5 til 6 Alen ned, traf vi Kobberkies; i en 6 Alens Dybde, ere vi der stødte paa udmærkede tetrardiske Krystaller, hvoraf mange vare anløbne enten blaat, rødt eller grønt. Blyglands have vi ogsaa fundet paa forskjellig Dybde. Flusspath og Bergchrystaller ligeledes; vi have ladet Arbeidet fortsætte under vort hele Ophold. Naar vi ikke selv vare tilstede førte Inspecteur *Petersen* ved Sandsteenbrudet paa det beredvilligste Opsynet derover.

Dette Kobberlag giver Haab, men ingen Vished. Den videre Undersøgelse vilde maaskee en Privatmand paatage sig, imod at tilsikkres Privilegium, naar Minen fandtes bygværdig.

Ved vor Afreise havde Schachten naaet en Dybde af 12 Fod; endnu syntes vi ikke at være kommen til det egentlige Indlag; men kun at arbeide i Bistenen (das Nebengestein). Under Arbeidets Fortsættelse steeg Haabet meer og meer, i det at det gediegne Kobber, saavelsom Kobberkiesen blev hyppigere jo dybere vi kom ned, og Gangstenen blev mere forandret. Imidlertid er det vist at det vi hidindtil have fundet, ikke kan begrunde nogen Vished, men blotte Forhaabninger. Vi maa derfor henstille det til høiere Bedømmelse, om disse Arbeider skulle fortsættes paa kongelig Regning, eller maaskee overdrages nogen Privat, der maatte ønske at fortsætte Arbeidet, imod at erholde Privilegium paa Bjergværkets Drivt, om et saadant befandtes der at kunne drives med Fordeel.

Endelig bør det endnu bemærkes angaaende Urbjerget, at man hidtil altfor lidet har benyttet dens Steen, der dog med Fordeel kunde afsættes til Kjøbenhavn og flere Steder. Øens Commandant har i denne Henseende givet et gavnligt Exempel. Paa et Stykke Jord som er bedækket med en umaadelig Mængde Stene, der for største Delen ere Brudstykker af Urbjerget, har han ladet begynde et Steenhuggerie, og forsendt mange Ladninger tilhugne Steen til Kjøbenhavn. Exemplet har allerede virket; og et Steenhuggerie er anlagt paa Klippegaarden, hvor man har faststaaende Steen af betydelig Haardhed, der dog lader sig kløve. Dette Steenhuggerie er imidlertid ikke bragt til den Fuldkommenhed, som det første, der har øvede Arbeidere, og allerede sætter mange Hænder i Bevægelse. Slige Steenbrud ere især derfor vigtige, fordi de skaffe mange Mennesker Arbeide, deels umiddelbart, deels ved Førsler. Ved Nexøe lever en betydelig Deel Skippere og Matroser af Sandstenenes Overførsel til Kjøbenhavn. Det ved Rønne aabnede Steenhuggerie begynder at være Rønne til lignende Gavn, om ikke i samme Udstrækning.

Benyttelsen af Urbjergets Steenarter er heldigt indledet af Landets Commandant.

OVERGANGSBJERGET

I vor første Beretning anførte vi, at en gammel Sandsteen ligger umiddelbart paa Urbjerget, og paa et vedlagt Kort bestemte vi dens Grændse. Vi have i Aar ikke fundet Anledning til at gjøre nogen Forandring i denne Grændsebestemmelse, undtagen den ene, vi allerede ved Urbjergsgrændsen have omtalt. At Sandstenen ved Aakirkeby viser sig indtil 240 Fod over Havets Overflade, have vi allerede bemærket. Uden at have Barometret ved Haanden, have vi ved tagent Sigte fra Baunklintens Top fundet at den ikkun er lidet høiere end Aakirkeby, og Sandstenen, som omgiver den, naaer efter Skjønnende saa høit op paa Bakken, at dens Høide ikke letteligen kan anslaaes betydeligt enten større eller mindre end ved Aakirkebye. At den ved Slamrebjerget langt fra ikke naaer saa høit op, have vi ligeledes allerede bemærket; dog kan man være sikker paa, at dens største Høide her mærkeligen overstiger 150 Fod. Ved Nexøe stiger den derimod neppe 50 Fod over Havet. I Nærheden af Vestkysten stiger den heller ikke til saa stor Høide, som ved Baunklinten eller Aakirkeby, dog høiere end ved Nexøe. Sandstenen stiger altsaa høiest midt for den sydlige Urbjergsgrændse, men falder derimod af paa begge Sider. Et lignende Affald paa begge

Sider bemærkes ogsaa baade ved Graavakken og ved Skiferen. Vi troe at burde fremsætte disse Iagttagelser, uagtet vi ikke vove at give en Forklaring derover.

Den Cimbrishamner Sandsteen stemmer ganske med den Bornholmske. Begge indeholde en grøn Materie.

Vi have nu havt Leilighed til ved egne Iagttagelser at sammenligne den Bornholmske Sandsteen med den Skaanske ved Cimbrishamn og i dens Omegn, og kunne derfor nu som Øienvidner bekræfte den Liighed, mellem begge, hvorom vi forrige Aar ikkun kunde tale efter andres Vidnesbyrd. Begge bestaae de af Qvartskorn, med Feldtspath, som Bindemiddel, og have paa nogle Steder et meget fiint Korn, paa andre derimod grovere, indtil en betydelig Størrelse. Snart indeholder den meget, snart ikkun lidet Feldtspath, og denne er atter i meget ulige Grader forandret og opløst. Ofte findes deri ogsaa en grøn jordagtig Materie indsprængt. Man kunde fristes til at kalde den Grønjord; men da den ikke giver Streg af samme Farve, som den selv har, men en langt lysere, der heller ei er glindsende, saa kan den ei henføres til den egentlige Grønjord.

Bornholms Sandsteen har mange Forskielligheder.

Da Sandsteenlaget her har en Udstrækning af 3 til 4 Mile, saa er det naturligt, at man her finder en stor Mængde af Sandsteenbrud, hvoraf dog intet kan maale sig med det Kongl. Sandsteenbrud ved Nexøe, eller engang nærmer sig dertil. Det er kun fra dette, hvis Beliggenhed ved Havet er saa fordeelagtigt, at Udførsel af Sandsteen skeer. Den som ellers brydes, bruges til Bygninger, til Steengjerder, Brøndes Udsætning og deslige. Nogle Møllestene brydes ogsaa; og henholde vi os i denne Henseende til det, som vi i vor forrige Indberetning have fremsat.

De øverste Sandsteenlag ere i Almindelighed tynde og af svagere Sammenhæng. Alt som man kommer dybere, tiltager den i Tykkelse og Haardhed, dog ei uden Undtagelse. Maaskee vilde det være til Gavn, om man ved Salget af Sandstenen angav af hvilket Lag den var, da Forbrugerne saa snarere vilde lære at bedømme de forskjellige Sandsteenarters Brugbarhed til forskjellige Øiemeed.

Vi have af Inspecteuren ved Steenbrudet erholdt Løfte om tilhugne Prøver af de forskjellige Lag, hvorved vi maaskee kunne sætte Stadens Bygmestere i Stand til at gjøre et Udvalg mellem dem. Vi have talt og maalt disse Lag, saa dybt, man kunde komme i Sandsteenbrudet ved Nexøe, og hensætte her vor Optegnelse derover, da det dog muligen ved een eller anden Leilighed kunde være nyttigt at have den bevaret. Opregningen er skeet ovenfra nedad. Faldet er her meget lidet; ikkun 5 Grader mod S. S. O.

No. 1. 5 Tommer.
2. $1^1/_2$ T. Sandsteenskifer.
3. 9 T. Sandsteen.
4. $7^1/_2$ T. —
5. 11 T. —
6. 9 T. —
7. 1 T. graalig, blød og skifrig.
8. 7 T. Sandsteen.
9. 8 T. gjennemkløftet.
10. 11 T. Sandsteen.
11. $11^1/_2$ T. —
12. 11 T. —
13. $12^1/_2$ T. —
14. 10 T. gjennemkløftet.
15. 14 T. Sandsteen.
16. 11 T. —
17. 13 T. —
18. 13 T. —
19. 9 T. —
20. $9^1/_2$ T. —
21. 19 T. —
22. 19 T. —

Over Graavakken og Graavakkeskiferen, der dækker Sandstenen, have vi i Aar ikke fundet Anledning til at anstille videre Undersøgelser, dog have vi ved Leilighed gjentaget mange af forrige Aars Iagttagelser.

Paa Leerskiferen og den i samme hyppigen forekommende Kalksteen have vi derimod i Særdeleshed henvendt vor Opmærksomhed. I vor forrige Indberetning omtalte vi blot Leerskifer og Alunskifer. *Wahlenbergs* udbredte Undersøgelser har siden lært os, at skjelne en Grapththe Graptholithskifer, som ogsaa findes paa Bornholm. Ved første Øiekast betragter den Uøvede let alle disse Skifere som een Art, men et meget let Mærke er nok til at kjende dem fra hinanden: Leerskiferen giver en hvidgraae Streg, Graptolithskiferen en bruun, Alunskiferen en sort og glindsende. Graptolithskiferen udmærker sig tillige ved talrige Aftryk, der ved et overfladisk Øiekast kunde synes at hidrøre fra Korn- eller Græsax, men nærmere betragtede opfordre til en omstændeligere Undersøgelse. *Wahlenberg*, som

Leerskifer, Graptolithskifer, Alunskifer paa Bornholm.

meget har sysselsat sig med dette Slags Aftryk, har fundet, at de hidrøre fra Insekter, der nu ikkun have deres Tilværelse i Steenverdenen, og som han kalder Graptolither, hvoraf da Skiferen faaer Navn af Graptolithskifer.

At Alunskiferen udmærker sig ved Aftryk af et ganske andet Insekt, *Linnées Enthomolithus paradoxus,* have vi allerede i forrige Aar bemærket.

Alunskiferen ledsages her af Kalksteen.

Ved at sammenligne disse Skiferes Forekomst paa forskjellige Steder have vi fundet at Alunskiferen ikke viser sig uden i Selskab med Nyrer og Indlag af den blaagraae, eller den sorte Kalksteen. Det synes da, som om Leerskiferen, og selv Graptolithskiferen har maattet skille sig ved en Deel Kalk, for at gaae over til Alunskifer; dog er det neppe at omtvivle, at jo en større Svoveludskilning, der maaskee har været betinget ved Tilstedeværelsen af en større Mængde dyrisk Materie, tillige har bidraget til Alunskiferens Dannelse: i det mindste røber saavel Anthrokolithen som Alunskiferen en større Mængde af olieagtige Dele og af frit Kulstof, end de øvrige. Den førstes sorte Farve og særubehagelige Lugt ved Gnidning, den sidstes sorte Streg, i Modsætning til Leerskiferens hvidgraae og Graptolithskiferens brune, vise allerede dette. Hertil kunne vi endnu føie en Erfaring, vi ved nogle chemiske Forsøg med Alunskiferen have havt Leilighed til at gjøre, at den nemlig ved at opvarmes med Salpetersyre, om denne endog er noget fortyndet, og Varmen kun svag, frembringer en levende Udvikling af røde Dampe, der siden fortsætter sig med stærk Opskummen, selv naar man ikke længer opvarmer Blandingen. Det blotte Kulstof vilde ei udrette dette, men vel en olieagtig Materie. Nærværelsen af en saadan brændbar Materie røber sig ogsaa ved Skiferens Brændning, hvorom vi snart komme til at tale.

Alunskiferen indeholder en Olie.

I øvrigt kan man ikke tillægge nogen af disse Skifere en høiere Alder, end de andre; men Leerskiferen med den hvidgraae Streg maa ansees som den almindelige Masse, hvori de andre blot forekomme som Indlag.

Hvesseskiferen og traadig Anthrakolith, et ei før beskrevet Mineral.

Endnu fortjener Hvesseskiferen at nævnes, som Leed i denne Skiferdannelse. Vi have fundet dem ved Læsaaen, tæt over for Limensgade. Steenarternes Følge ere her, fra oven regnet: Sort Leerskifer, graa Leerskifer, Hvesseskifer, forvittret Alunskifer, forvittret Hvesseskifer, Kalksteen, forvittret Hvesseskifer, Kalksteen.

I Hvesseskiferen indeholdes en neppe over een Tomme bred

Aare af en Anthrakolith, der har en aldeles traadig Sammensætning, og derfor maa kaldes traadig Anthrakolith. Den er lidet haardere, end den øvrige Anthrakolith, hvorfor vi undersøgte den, om den maaskee kunde indeholde nogen fremmed Bestanddeel, f. Ex. Strontian; men ved denne Undersøgelse viiste den intet Særegent. Da dens Vægtfylde (specifiske Vægt) ogsaa ganske nøie stemmede med de andre Anthrakolitharters, saa holde vi os berettiget til at opstille den som en nye Art af Anthrakolithen, og betegne dens Artmærke ved Tillægsordet traadig.

Endeligen fortjener endnu at nævnes, at man i Skiferegnen, især paa Rispelbjerget, finder hyppigen Kieselskifer, eller den saakaldede Lydiske Steen. Vel have vi ikke fundet den, som faststaaende Steen; men hele Rispelbjerget er, saa vidt man kan komme til at undersøge det, en umaadelig Ansamling af alle Slags Brudstykker, fremkomne ved Forstyrringen af en ligesaadan Skiferegn, som den der findes omkring Læsaaen og Øllenaaen, hvorfor da Kieselskiferen, der forekommer mellem disse Brudstykker, maa betragtes som hidhørende til samme Dannelse.

Paa Rispelbjerget lydisk Steen.

Vi komme nu til Anvendelsen af de i Skiferegnen forekommende Steenarter. Blandt disse har Limensgades Kalksteen fortrinligen sysselsat dem, der have arbeidet for Benyttelsen af Bornholms Naturrigdomme. Som bekjendt, er den bleven anpriist til Forfærdigelse af Cement. Denne Limensgades Cementsteen henhører ganske til de Kalkindlag, der ledsage Alunskiferen, men er blandt alle dem, man her har fundet, det største. At dens Sammensætning passer til et Cement, have allerede *Mantheys* Forsøg viist.

Limensgades Kalksteen er brugbar til Kunstarbejde og Affaldet til Cement.

Imidlertid frembyder sig adskillige Spørgsmaal, der maae afgjøres før man med Sikkerhed kan anbefale Limensgadestenen til Cement. Denne Steen bestaaer af mange forskjellige Lag; ere disse alle af lige Sammensætning? Deres ulige Farve og Haardhed synes at give et benægtende Svar. Men i saa Fald blev Spørgsmaalet: hvilke Lag skulle benyttes? Dette kan ved en chemisk Undersøgelse temmeligt tilfredsstillende afgjøres; og om man end ikke fandt, at noget Lag havde den ganske hensigtsvarende Blanding, kunde man let, ved tilsat brændt Alunskifer, eller, om en modsat Feil fordrede det, ved en Kalktilsætning give den de udkrævede Egenskaber. Men ved Dannelsen af et saadant Cement er Brændningens rette Førelse af stor Vigtighed. En for svag Brændning sætter naturligviis Kalken ikke i den behørige Skarphedstilstand; men en for stærk

Brændning frembringer en Art af begyndende Forglasning, der vel ikke bemærkes uden maaskee af et meget øvet Øie, men, alt efter Feilens Størrelse, gjør Cementet enten mindre virksomt eller endog ubrugbart. Kun ved behørigt Hensyn paa disse Punkter vilde man kunne gjøre Bornholms Cement til en Handelsvare, der kunde erhverve den almindelige Tillid.

Kirker, bygte ganske eller tildeels af Limensgadens Kalksteen, have holdt sig Aarhundreder.

Men Limensgades Kalksteen kan endnu betragtes fra flere Sider, der hidindtil enten slet ikke, eller dog ikke behørigen ere blevne paaagtede. Denne Kalksteen kan meget vel benyttes som Bygningsmaterial. Herom vidne et Par af Landets Kirker, Aakirke og Øster Larskirke, der begge ere opførte af dette Bygningsmaterial, med Indblandinger af andre Steenarter. En Murmester paa Bornholm, med hvem vi talte om denne Gjenstand, paastod, at disse Stene ikke viste sig varige i Luften; men dette synes tilstrækkeligen afbeviist ved hine to gamle Kirker, der allerede have trodset Aarhundreder. Vel ere disse Kirker overkalkede, for at skjule at Stenene næsten alle ere utilhugne; men man finder dog enkelte tilhugne og blottede, blandt andet i Foden af Aakirke, hvor Stenen sikkert saa ofte har været blottet for Kalk, at man kan antage, at den i mange Menneskealdre har været udsat for Luft, Sol og Fugtighed.

Limensgades Kalksteen, saavel som den øvrige Skiferen ledsagende Kalksteen, lader sig ret vel polere, hvormed vi have gjort Prøver. Man kan derfor bruge den til Bordplader, Trapper i Pragtbygninger, Vaser, Gravminder, o. s. v. hvortil den blaa Farve ikke vil gjøre den uskikket. Vi have medbragt tilhuggede og tilsaugede Stykker, som i Kjøbenhavn have erholdt den sidste Bearbeidning, og givet Bordplader, der have fundet Kjenderes Bifald.

Kunde man nu bringe Limensgades Kalksteen i Brug til Bygninger og Prydelser, saa vilde det, som falder af ved Tilhugningen tjene til Cementbrændning, uden at medføre Brydningsomkostningerne. Dersom man ikke kan afsætte alt til Cement, kan man, som Erfaringen under sidste Krig har viist, anvende den til almindelig Muurkalk. Denne bliver da ei fuldkommen hvid, og kan ikke bruges til Hvidtning; men til det som er vigtigere, til at sammenbinde Stenene er den fortræffelig, naar man kun tillaver Mørtelen efter Haanden, som den bruges.

Da Limensgade ikkun ligger lidet over $^1/_4$ Miil fra Søen, og der nede ved Boderne, mellem Udløbet af Læsaaen og Grødbyaaen gives en god Ankerplads, saa kunde saavel Udførselen af Stenen, som af

Cementen ikke vorde vanskelig. Bornholms Rigdom paa Kul vilde ei heller lade savne det fornødne Brændsel.

Til alt Dette kommer endnu en ny Erfaring, der i høi Grad formerer Vigtigheden af Limensgade. Vi have opdaget at der under Kalkstenen findes Alunskifer. Vi sluttede allerede dette af vore sammenlignede Iagttagelser over Skiferegnen. I det at vi iagttoge, at Kalkstenen i Skiferen altid er ledsaget med Alunskifer, maatte vi formode, at Limensgades Kalksteen maatte dække et betydeligt Lag af Alunskifer. Vi lode derfor de forskjellige Kalksteenlag gjennembryde, og vare heldige nok til at træffe Alunskiferen derunder. Dette var af to meget forskjellige Grunde vigtigt; deels maatte man nemlig frygte, at Eierne af den Jordbund, hvorpaa Alunskiferen findes, af en overdreven Forestilling om Fordelene ved et Alunværk, vilde gjøre alt for store Fordringer, hvilket nu bortfalder, da Alunskiferen findes i Mængde paa den kongelige Udmarks Grund; deels er det i sig selv en betydelig Fordeel, at mange forskjellige Arbeider, der indgribe i hinanden, kunne drives paa eet Sted, især naar dette desuden har en beqvem Beliggenhed.

Under Limensgadens Kalksteen er nu opdaget Alunskifer.

Alunskiferen paa Bornholm har alt for længe henligget ubenyttet. Der kan ingen Tvivl være om, at jo et Alunværk paa Bornholm vilde kunne forsyne hele Danmark med det i saa mange Kunstgrene uundværlige Alun. Vi have allerede i vor forrige Indberetning anført Brydningens Lethed, Nærheden ved Havet og den rigelige Tilgang af Brændsel, som Fordele, der i høi Grad anbefalede et saadan Værks Anlæg. Med disse Fordele forene sig da nu et Steenbrud og et Kalk- og Cementbrænderie. Hertil kommer, at et Alunværk sætter en Mængde af arbeidende Hænder i Bevægelse, hvortil Bornholm for nærværende Tid har megen Trang. Alunværket ved Andrarum, som vi paa vor Gjennemreise gjennem Skaane besaae, underholder 230 Mennesker, ei at tale om andre større Alunværker, der endnu underholde en større Mængde.

Uagtet Alunskiferen paa Bornholm har alle de udvortes Kjendetegn, der udmærke en virkelig Alunskifer, saa holdt vi det dog for vor Pligt, at anstille Forsøg over dens Brugbarhed efter en saa stor Maalestok, at man fra disse turde vove Slutninger til Fabrikationen i det Store. Vi lode derfor paa to forskjellige Steder saa megen Alunskifer bryde, at vi dermed kunde foretage en Brændning, efter samme Fremgangsmaade, som man bruger i det Store. Det ene af disse to Steder var Billegravsaaen, hvori en meget tynd-

Commissionen har ladet Alunskiferen paa Bornholm brænde i det Store.

skifrig Alunskifer forekommer, i hvilken man finder talrige Aftryk af *Linnées entomolithus paradoxus.* Da et vist Slags Insekter kaldes Bilder, og man maaskee tidligere har brugt dette Ord om flere Insekter, saa er det meget muligt at dette kan have givet Anledning til Navnet Bildegrav, endskjønt det Ord hvoraf det udledes nu ei bruges paa Bornholm. — Det andet Sted valgte vi i Læsaaens Flodsæng, ved Limensgade; thi uagtet Alunskiferen her ikke frembød sig i noget stort Lag, saa talte dog Stedets Beleilighed, og det nu bekræftede Haab om at finde et mere udbredt Lag paa samme Sted, i høi Grad derfor.

Alunskiferen er her temmelig brændbar.

Vi dannede nu af Alunskiferen en saakaldet Halde, i det vi først lagde Træe og Lyng, og derover Alunskifer. Saasnart Træet var kommen ret i Brand, forøgede vi Mængden af Alunskiferen, og indrettede denne Tillægning saaledes, at Ilden derved nødtes til, nogenlunde ensformigt at gjennemgløde det Hele. Alunskiferen kom nu selv i Brand, og vedligeholdt siden derved en Hede, der var mere end tilstrækkelig til at sætte ethvert nyt Tillæg af Alunskifer i Brand. Endnu efter en 8 Dages Tid havde Alunskiferen ikke ophørt at brænde; men vi nødtes til at afbryde Virkningen ved at skride til Udludningsarbeiderne.

Naar man lægger enkelte Stykker af Alunskifer i Ilden røbes derved ikke letteligen dens Brændbarhed, hvorfor vi med vore Forsøg i næstforrige Aar ledtes til den Mening, at den Bornholmske Alunskifer aldeles ikke kunde bruges som Brændmaterial under Sydepanderne. Ved de større Brændningsforsøg, som vi nu have anstillet, har Brændbarheden viist sig større, end vi havde ventet. Vi ville vel ikke af de allerede samlede Erfaringer vove at uddrage, som sikker Slutning, at Alunskiferen selv vil kunne bruges til Brændsel ved Alunludens Kogning, men meget sandsynligt forekommer det os dog. Vel er det sandt, at Alunskiferen ved Andrarum, hvormed den Bornholmske Alunskifer har en udmærket Liighed, betragtes som uskikket til Brændsel; men deels er denne Mening maaskee ikke ganske grundet paa Erfaring, deels behøver Liigheden mellem begge Steders Alunskifer ikke at gaae saa vidt.

Man tør haabe, at den Bornholmske Alunskifer vil lade sig bruge som Brændmaterial under Kjedelen.

At begge indeholde brændbare Dele, er uden for Tvivl, men at disse brændbare Dele i begge skulde være tilstede i lige Mængde, følger aldeles ikke af deres udvortes Liighed. Alunskiferen ved Hønseter og Garphytten henhører til samme Dannelsesalder, som den ved Andrarum, og lader sig dog med Fordeel bruge som Brændsel un-

der Sydepanderne. Da Ildstedet, ved denne Benyttelsesmaade af Alunskiferen, maa have en egen Indretning, og man ikke vel kan anstille Prøven, uden tillige at have en Alunsydningspande, saa have vi ikke kundet bringe denne Gjenstand til fuld Vished, men have indtil Videre maattet nøies med en betydelig Sandsynlighed.

Iøvrigt forstaaer det sig selv, at et Alunværk paa Bornholm, om det end ikke opnaaede den her tilsigtede Fordeel, dog kunde vente heldig Fremgang, og blandt andet ved sin Beliggenhed maatte have store Fordele over det ved Andrarum.

Da vi havde overbeviist os om, at Alunskiferens Brændning gik for sig med alle de Omstændigheder, som kunde ventes af en god Alunskifer, ja endog i Brændbarhed overgik vor Forventning, skrede vi til Udludningen. Vel havde vi ønsket at lade Skiferen ligge nogle Maaneder før Udludningen, hvilket efter de fleste Steders Erfaring er af betydelig Indflydelse, men Tidens Korthed tillod naturligviis ikke slig Opsættelse. Ved de Svenske Alunsyderier bruges denne Henliggen ei heller; men Halderne ere af den Størrelse at Brændningen varer i 4 Uger, og den allerede engang udludede Alunskifer bringes atter med i Halden ved næste Skiferbrændning, hvorved man uddrager mere Alun deraf. Da vi nu ikke vare i Stand til at benytte nogen af disse Fordele, kunde vi vel ikke vente noget tilstrækkeligt Udbytte af vort Forsøg; men det syntes dog raadeligt at anstille det, for at see, om den Bornholmske Alunskifer ingen Særegenheder viste ved at bearbeides efter en nogenlunde stor Maalestok.

Udludningen skeede i store Mæskningskar, som vi laante i Nabolauget, og Indkogningen i en med Bly indvortes belagt Jerngryde, som vi til dette Øiemeed havde ført med fra Kjøbenhavn.

Ved Kogningen og Udsættelsen af det saakaldede Alunmeel, som vi tildeels lode besørge ved en paa Bornholm tilstedeværende Pharmaceutikus, medens vi bereiste Øen og besørgede andre Arbeider, forefaldt intet Andet, end hvad man kunde forudsee efter de bekjendte Erfaringer i Alunsyderiet. Mængden af den erholdte Alun var, som vi maatte vente, ikke stor, men dog tilstrækkelig for at vise at Skiferen, under den i Alunværkerne gjængse Behandling vilde give et godt Udbytte. 12 Kubikalen Alunskifer gav omtrent 32 Pund Alun. Den her anvendte Masse af Alunskifer kan letteligen af een Mand brydes paa een halv Dag; ved de behørige Hjelpemidler, og en ordnet Brydning i det Store, vilde denne Mængde

endnu fremskaffes ved et langt mindre Arbeide, hvilket blandt andet kan sees deraf, at Brydningen af en Skiferhob, der indeholder 342 Kubikalen, ved det Sachsiske Alunværk Schwertz kun betales med 6 Rdlr. Sachsisk, hvoraf vilde følge omtrent $^3/_{14}$ Rdlr. Sachsisk for 12 Kubikalen, hvoraf 32 Pund Alun her var fremskaffet. Heraf vilde følge at der ikke vilde falde nogen Skilling Dansk i Brydningsomkostninger for hvert Pund Alun. Det er sandt, at den heromhandlede Sachsiske Alunskifer ikke er den samme som den Bornholmske; men lettere at bryde kan den ikke være. Det lader sig heller ikke nægte, at Arbeidslønnen i Sachsen er billigere, end den kan ventes hos os; men en Tilnærmelse til det Rigtige vil dog denne Beregning være, naar der tages i Betragtning, at vi her endnu ikke have udbragt al den Alun af Skiferen, som deraf kunde udbringes.

Den Bornholmske Alunskifer giver et godt Udbytte.

Ved mange Mineralier, der ere skikkede til Alunens Forfærdigelse, møder man den Uleilighed, at den af dem uddragne Lud ikkun indeholder to af Alunens Bestanddele, Leerjord og Svovlsyre, men den tredie Potasken, maa tilsættes. At dette ikke lidet forøger Udgifterne ved et Alunværk, er indlysende. Ved Alunberedningen af den Bornholmske Skifer er ingen saadan Tilsætning nødvendig. Den indeholder alle Alunens Bestanddele, og ligner den ved Andrarum, Hønseter og flere Steder i Sverrig.

Alunluden behøver her ingen Tilsætning af Potaske.

Da vi, uagtet alle disse Fordele, der synes foreenede ved Anlægget af et Alunværk paa Bornholm, dog mene, at der i Sagens Natur ikke ligger nogen særdeles Grund til at afvige fra den, af vor allernaadigste Konge antagne almindelige Grundsætning, ei at lade slige Foretagender drive paa Statens Bekostning, saa vedlægge vi her ikke noget detailleret Overslag, hvortil vi dog have samlet Materialier. Det synes at adskillige af Bornholms formuende Beboere ønske at deeltage i det her omhandlede Foretagende. Dersom vort Forslag maatte vinde Bifald, skulde vi gjøre os en Ære af at indlede Stiftelsen af et Selskab, for at drive et Alunværk og det dermed sammenhængende Kalksteenbrud paa Bornholm.

Et Participantskab til et Alunværk vilde rimeligviis let istandbringes paa Bornholm.

FLØTSBJERGET

Over Bornholms Steenkuls- og Jern-Fløtser søgte vi i vor første Beretning at samle saa mange Iagttagelser, at vi have holdt det for vor Pligt, ikke at anvende meget af den i Aar til vore Undersøgelser bestemte Tid paa denne Gjenstand. Imidlertid have vi dog ikke

forsømt de Leiligheder, der kunde gives til at prøve de af vore tidligere Iagttagelser uddragne Slutninger. Ved vor Reise i Skaane besøgte vi naturligviis Kulværket ved Høganes, og overbeviiste os ved eget Øiesyn om Ligheden mellem den Bornholmske og den Skaanske Kulegn; kun har man ikke i Selskab med de Skaanske Kul fundet Jernsteen, en Ulighed, der dog intet beviser imod deres Grundlighed, og som i øvrigt er fordeelagtig for den Bornholmske Kulegn. Det fortjener imidlertid dog at nævnes, at den berømte *Hausmann*, i et Brev til een af os, melder, at han har fundet Jernstenen ved Gørarp i Skaane; men at han hidindtil havde overseet den, og først ved en senere Betragtning af sin geognostiske Samling var bleven opmærksom derpaa. Vi bør endnu her anføre, at denne udmærkede Mineralog, allerede før vor Undersøgelse over den Bornholmske Jernsteen, har skjelnet samme Art fra Leerjernstenen, og givet den Navn af Sphærosiderit. De Prøver, vi have sendt ham af den Bornholmske, finder han fuldkommen eens dermed. Han har tillige meddeelt os af sin mere udbredte Erfaring, at denne Jernmalm henhører til de bedste, og nu med Fordeel bruges i Tydskland, efter at man ikke mere miskjender den, som Leerjernsteen. At den er en ofte forekommende Ledsager af Steenkul, har han saavel i sin Mineralogie, som i anførte Brev bemærket.

Hausmann bekræfter den Bornholmske Jernsteens fortrinlige Værdie.

Efter Bekjendtgjørelsen af vor forrige Beretning, ere vi komne til Kundskab om en nye Paastand, som den skarpsindige Svenske Naturgrandsker *Wahlenberg* nyligen har fremsat angaaende de Skaanske Kulfløtser. Han antager nemlig, at de høre til samme Dannelsestid, som Kridtbjerget, og hensætter dem altsaa fra den ældste til den yngste Fløtstid. Denne hans Mening have vi ikkun seet fremsat af ham i et kort Afrids af Sverriges Geologie, bestemt til Almeenlæsning, i et Tidsskrift, saa at man ikke kan antage, at han der har udviklet sine Grunde med den Fuldstændighed og Styrke, som han ellers vilde være i Stand til at give dem; iøvrigt forudsat, at denne Deel af Skaane kunde ansees for at være noksom undersøgt, for at tillade en fuld Afgjørelse af den fremkaldte Tvivl. Vi troe her ikkun at burde bemærke, at hans Mening forsaavidt den skulde lade sig anvende paa den Bornholmske Kuldannelse, ikke henhører til dem, som vi i vor forrige Beretning søgte at bestride, saasom han dog henregner hine Kul til Skiferkullene, og tilstaaer deres Forekomst en betydelig Lighed med Kullenes fra den ældste Fløtstid; men nogle nyere Iagttagelser paa Bornholm,

som vi snart komme til at fremsætte, synes at tale imod hans Mening. Til de Iagttagelser, som vi i forrige Aar anstillede over Bornholms vestlige Kyst, have vi i afvigte Sommer havt Leilighed, at føie en nye Række, der baade ved den Bestyrkelse, den giver den af os over de Bornholmske Steenkul yttrede Mening, som ogsaa ved det Bidrag, den yder til at oplyse en Deel af de østersøiske Kysters Natur, forekom os mærkværdig. Vi ville tale om den paa Bornholm forekommende Kalkdannelse. At der ved Arnager træder en kalkagtig Steen frem i Dagen, er bekjendt nok, og af os heller ikke forbigaaet i Beretningen om vor første Undersøgelse paa Bornholm. Paa nogle andre Steder havde man ogsaa fundet den; men endnu manglede den overskuelige Sammenhæng, der give slige Iagttagelser fuld Betydning. Steenarten selver ikke egentlig Kalksteen, men hærdnet Mergel, som man med et tydskagtigt Navn i Almindelighed kalder forhærdet Mergel. Gaae vi fra den nordligere til den sydligere Deel af Vestkysten, saa kan man nu opdage denne hærdnede Mergel, ved Arnager, ved Udløbet af Vellensaaen, i Landbugten der udgjør Sognet Nyker, hvor man har fundet den ved Brøndgravning, især paa en Gaard med Navnet Buldregaarden, og ved Baggeaaen, hvor den kommer frem i Dagen. Den udbreder sig altsaa over den største Deel af Vestkysten, og det vil snart vise sig, at den Dannelse hvortil den hører, omtrent udfylder Resten.

Et udstrakt Lag af hærdnet Mergel, paa Vestkysten.

Borning ved Stampemøllen, hvorved blandt andet fundet en grøn Grus under Kalkstenen.

Vi holdt en nærmere Kundskab om dette Fløts, der i Almindelighed synes at dække Steenkullene, for vigtig nok til at lade foretage en Borning i Vellensaaens Dal, ved Stampemøllen, hvor den hærdnede Mergel træder frem i Dagen. Ved samme Leilighed turde man ogsaa haabe, at støde paa Steenkul, da deraf i Nærheden gives Fløtser, hvis Fald er omtrent 60^0 mod Syd, medens Mergelfløtset næsten er horizontalt. Borningen gik let i den bløde Steen. Efterhaanden, som vi kom dybere ned, viiste sig Mergelen mere og mere gjennemtrængt af smaa grønne Blade, og blev meget fattig paa Kalk. I en Dybde af 80 Fod afløstes den ved Gruus, der dog ikke bestod af Sand alene, men ogsaa indeholdt Kalk og de smaa grønne Blade. Her indfandt sig et stærkt Væld, der førte Vandet op over Mundingen af Borhullet. Ved at gaae dybere, stødte man paa afvexlende Lag af den faste Steen og af Gruus. I 170 Fods Dybde løb Grusen, udblødt af Vandet, saa hurtigt til, at det var vanskeligt, ved Borpompen at skaffe det saa hurtigt bort, som det løb til. Da man nu maatte frygte for at sætte Boret til, saae vi os nødt til at standse

Borningen, saa gjerne vi end havde fortsat den. Ved denne Borning erholdt vi ogsaa mangfoldige Brudstykker af Forsteninger. Ved Brøndgravningen i Nyker erholdt vi naturligviis Forsteningerne meest hele. Blandt disse vare Echiniter, Bellemiter, Pectiniter, Østersskaller o. s. v.

Paa mange Steder tager Kieselen i denne hærdnede Mergel Overhaand. Her antager den ogsaa en anden Skikkelse, uden dog bestemt at afsondre sig fra den øvrige Masse. Dens Farve er blaagraa, dens Brud musligt, dens Brudstykker skarpkantede, ved Randen har den en, hvorvel ringe Grad af Gjennemskinnenhed. Sin Farve synes dette Mineral at skylde fintindsprængte Kuldele. I een Prøve fandt vi endog et Stykke Kul, af et Par Liniers Gjennemsnit. Medens Mergelen er meget blød, viser dette Mineral sig ikkun lidet blødt. Gjennem umærkelige Overgange synes det at antage større og større Haardhed, indtil det endeligen, som vi i nogle Prøver have seet, gaaer over i Flintesteen. Omkring Flintestenen viser den sig betydeligt haardere end ellers. Dette Mineral kommer da Meniliten meget nær; kun synes her at forekomme flere Udviklingstrin af den Virksomhed, hvorved Meniliten dannedes.

Flintestenen, et MenelitagtigMineral og indsprængte Kul i den hærdnede Mergel.

Alle de her anførte Omstændigheder: de grønne Dele i den hærdnede Mergel, den grønne Grus som forekommer i Selskab dermed, Kuldelene deri, Forsteningerne, de Meniliten sig nærmende Dele, og Flintestenen, den indeholder, viser den Bornholmske Kalkegns Overeensstemmelse med den store Kridtformation, der udstrækker sig over en betydelig Deel af England, det nordøstlige Frankrig, Belgien, det nordlige Tydskland, lige til Danmark, og en Deel af Østersøens Kyster. Siden den hele Kridtbjergdannelse nøiere end forhen er bleven undersøgt, og dens forskjellige Leed indbyrdes sammenlignede, veed man, at den ikke blot bestaaer af Kalk, men ogsaa omfatter Lag af Sand og Leer.

Overeensstemmelse med Kridtformationen i de nordostlige franske Steenkulsegne.

Vi kunne nu let bestemme, hvorhen den grønne Sand, som vi allerede forrige Aar fandt ved Blykobbeaaen, og senere have fundet ogsaa høiere oppe i Landet, hører. Den er et Leed med af den Dannelsesrække, hvortil Kridtet hører. Forekomsten af den samme grønne Materie i den faste Steen, som i Sanden, og den Omstændighed, at den grønne Sand ved Borningen findes dækket med den faste Steen, giver ogsaa her en Bekræftelse paa denne Sammenhæng, som man allerede tidligere paa andre Steder havde opdaget.

Betænke vi, hvor let en Forandring i Forholdet mellem den

Overfladen af Bornholms Vestkyst kan i det Hele betragtes som henhørende til Kridtformationen.

hærdnede Mergels Bestanddele paa et Sted kunde give Sand, paa et andet Leer, medens de i et beqvemmere Forhold paa andre Steder gave den fastere Steen, snart mere snart mindere riig paa Kalk; saa maa den allerede ofte iagttagne Afvexling mellem Mergel, Kalksteen, Sandsteen, Sand, Pottemagerleer vise sig for os som en i Sagens Natur grundet Sammenhæng. Vi turde da vove, at betragte hele den Bornholmske Vestkyst med sine Sandstrækninger og sine Leergruber, hvori der jevnligen findes Gips, som een eneste sammenhængende Dannelse. Skulde denne Forestillingsmaade tykkes Nogen, der blot henvendte Øiet paa Bornholm alene, alt for dristig, saa bede vi at bemærke, at den skarpsindige *Raumer* allerede har anvendt denne Tanke paa en Deel af det faste Land, hvis store Udstrækning frembød talrige Leiligheder til Bekræftelse, som Rummets Indskrænkning paa Bornholm rigtig nok lader savne. Det forstaaer sig ogsaa, at vi under denne almindelige Sammenhæng ikke indbefatte den Porcellainleer, der findes langs med en Deel af Urbjergets vestlige Rand, eller den Sand paa Kysten, som Havet har opskyllet, eller de Steenkulrande, som hist og her træde op i Dagen. Derimod synes det Brunkullag, som vi paa vor første Reise allerede bemærkede i Nærheden af Arnager, at henhøre til den Sammenhæng, hvorom vi her tale; i det mindste er Brunkullag ikke sjeldne i Kridtformationen. I en skifrig Mergel, som fandtes i Nærheden af dette Brunkullag, viste sig smaa tynde Tavler af Gyps.

Forsøg med de Arnager Brunkul have ikke givet tilfredsstillende Resultater.

Vi bør ikke undlade at bemærke, at vi have anstillet Forsøg, for at prøve den af os i vor første Beretning fremsatte Formodning, at det Arnager Brunkullag lod sig benytte til Vitriol; men Udbyttet, i det mindste af de Kul, vi prøvede, svarede ei til vor Forventning.

Kridtformationen dækker paa Bornholm, som paa flere andre Steder, Steenkul.

Særdeles vigtigt for vor nærværende Undersøgelse er det, at Kridtformationen saa almindeligen skjuler en Steenkulformation. Saaledes finder det Sted i England, saaledes i det nordøstlige Frankrig, hvor Steenkullene ved Valenciennes findes omtrent 40 Favne, ved Arras omtrent 80 Favne under den med Kridtformationen dækkede Overflade. At den hærdnede Mergel, og dens Ledsagere, der udgjøre de Leed af Kridtformationen, der findes paa Bornholm, dække de derværende Steenkul, falder enhver Iagttager let i Øine. Paa den meest overskuelige Maade lader dette sig vise ved den hærdnede Mergel i Nykirkens Landbugt. Denne, som vi undersøgte i Anledning af en Brøndgravning paa Buldregaarden, havde

et overmaade svagt Fald, omtrent af 5 Grader, mod det magnetiske SSV, altsaa næsten mod Syd, dens Strøg følgeligen omtrent i Øst og Vest. Den i Nykirkens Landbugt liggende hærdnede Mergel maa altsaa i sin Fortsættelse dække Steenkulfløtserne ved Baggeaaen, hvor den ogsaa virkeligen findes i Dagen.

Man tør nu haabe at finde Steenkul paa Bornholm længere fra Havet, end man før havde ventet.

Men heraf kan uddrages en for Kulbrydningen paa Bornholm vigtig Følge, nemlig, at man efter al Sandsynlighed vil finde Steenkul i den titnævnte Landbugt. Hvis saa er, har man paa Bornholm en langt mere udstrakt, og fra Havet fjernere Steenkulegn end den, man hidindtil kjendte; en Sag hvis Vigtighed ikke behøver yderligere Oplysning.

Steenkullene paa Bornholm høre ikke selv til Kridtformationen.

Vilde nogen derimod paastaae, at Kullene paa Bornholm hørte til Kridtformationen selv, saa maatte vi derimod anføre, at Faldet af deres Fløtser, saavelsom af den dem ledsagende Kuljernsteen, er aldeles forskjelligt fra den hærdnede Mergels, hvorhos vi tillige maatte beraabe os paa det Omstændeligere i vor første Beretning. Til det, som vi deri have fremsat, for at gjøre det sandsynligt, at den temmelig haarde Sand, der ligger mellem Steenkullene, kun er en udblødt Sandsteen, maa vi endnu føie den senere Erfaring, at en saadan Sandklump, som vi havde gjemt blandt Prøverne af Steenkulgruberne, efter nogle Maaneders Forløb, har antaget en Haardhed, der ikke vil lade nogen blive i Tvivl, om den fortjener Navn af Sandsteen. Man kan da ikke undre sig over, at Kulbrydningen paa Bornholm, uagtet det hedder, at den ikkun drives i Sand, dog udføres uden Fortømring.

Mærkelig Liighed mellem Dannelsesfølgen paa Bornholm og i det nordostligeFrankrig.

Endeligen bør heller ikke forbigaaes den Overeensstemmelse, mellem fjerne Egne, der dog rimeligviis høre til eet Dannelseshele, at man i Nordtydskland og Nordfrankrig finder i alt Væsentligt samme Følge af Dannelser og Dannelsesled, som paa Bornholm. Paa Urbjerget Leerskifer, med Kalksteenindlag, derpaa Steenkulbjerg, og denne atter dækket med Kridtformationen. At paa Bornholm Leerskiferen virkeligen ligger under Steenkullene, have vi allerede i vor første Beretning anført. Vi kunde maaskee her føie til, at ved Julegaarden i Aaker, hvorunder Leerskiferens Fald fortsætter sig, findes Kul i Havet, men Kuljernsteen i Kystbakken.

Det glæder det tænkende Menneske, at see, hvorledes et udvidet Blik, opdager en saa stor Overeensstemmelse i saa fjerne Egne.

BORNHOLMS JORDBEDÆKNING

Bornholms Nordostkyst er, til en betydelig Høide strøgviis dækket med Brudstykker af samme Dannelseshele, som den, der findes faststaaende i Sydegnen.

I vor forrige Beretning anførte vi, at Urbjerget paa nogle Steder, hvor andre Beskrivere ei havde angivet det, fandtes Leerskifer i betydelig Mængde; men den indskrænkede Tid havde ei tilladt os at afgjøre med Vished, om denne Skifer laae der som faststaaende Steen, eller som sammenskyllede Brudstykker. En betydelig Række af Iagttagelser have nu sat os i Stand til, herover at give bestemtere Oplysninger. Hele den østlige Side af Bornholms Urbjerg er paa de fleste Steder bedækket med en Leer, hvori man som oftest finder talrige Brudstykker af Leerskifer, Kalksteen og Graavakkeskifer. Det meste af Leerskiferen har ved sin Forvittring dannet Leer. Graavakkeskiferen giver, naar den forvittrer, ligeledes en sandblandet Leer. Graavakken, som pleier at ledsage den, forvittres endnu lettere til en lignende, og findes derfor ikke letteligen uforandret blandt Brudstykkerne. Det sees strax, at vi her have Brudstykker af den hele Dannelsesfølge, der udgjør Landets Sydegn; thi ogsaa Kalkstenen, som findes iblandt hine Brudstykker, er af samme Art, som den der i saa stor Mængde træffes, som Nyrer og Indlag, i Sydegnens Skifer og Graavakke. Men der er ikke blot her paa Øen at disse Steenarter saaledes træffes i Selskab med hinanden; de forekomme, saaledes samlede paa mangfoldige Steder, og især i vort Norden er den Dannelsesfølge, der tilhører Bornholms Sydegn, meget almindelig; og findes i den Øen nærmeste Deel af Skaane. Det er da naturligt at slutte, at denne Samling af mere eller mindre forvittrede Brudstykker, der dækker Bornholms østlige Kyst, maa hidrøre fra en ved store Naturbegivenheder forstyrret Landstrækning, af samme indvortes Bygning, som Øens Sydegn; og hvad er naturligere end at antage, at denne ogsaa har ligget an mod den østlige Side af Bornholms Urbjerg, ligesom den endnu bestaaende Skiferegn paa den sydlige. Til Bekræftelse herfor kan anføres, at man paa Østkysten mellem Gudhjem og Bobbeaaens Udløb endnu finder, umiddelbart anlagt paa Urbjerget, samme Sandsteen, som den der paa Sydsiden udgjør Mellemledet mellem Urbjerget og Graavakken.

Nordostkysten har Brudstykker af en Dannelsesfølge, som den, der i Sydegnen, ligger an mod Urbjerget.

Hvor hine Brudstykker dække Nordostkysten, har den frugtbare Egne.

Vi læse da her i Naturens Skrift en Begivenhed, der har rammet Landet, før det endnu beboedes af Mennesker, men som ikke har været uden Følger for Overfladen af den Deel, som undgik Forstyrrelsen; thi de frugtbare Dele af Landets Østside skylde maaskee

uden Undtagelse alle deres Frugtbarhed hertil. Den for sin Givtighed saa berømte Svanike Vang, Brændesmarken, Gudhjems Mark, og flere, der ere berømte for deres fortrinlige Godhed, henhøre hertil. Blandt disse behandles Brændesmarken, ikkun som Udmark, uagtet den, formedelst sin Jordbunds Beskaffenhed, og i Besiddelse af den Fordeel, overalt at være indhegnet, fortjente en større Opmærksomhed.

Efter Haanden, som man fra Havet kommer op i Landet, vorder Leerbedækningen tyndere, og paa mange Steder saa tynd, at Urbjergets endog lidet betydelige Ujevnheder kommer frem i Dagen. Endeligen ophører den ganske, og nu kommer Høilyngen, der for det meste ingen anden Jord har, end den ringe Mængde Grus, som Urbjerget giver ved sin Hensmuldren. Den frembringer derfor lidet andet, end Lyng. Høilyngen er paa det kongelige Videnskabers Selskabs Kort kjendeligen betegnet, og efter vore Iagttagelser tør vi vel antage, at dens østlige Grændse ogsaa er den Grændse, hvorhen Skiferen er bleven opskyllet.

Uagtet den her beskrevne Bedækning med et Slags opskyllet Land, kan dog Østkysten i et almindeligt Overblik ikkun betragtes som Urbjerg, da dettes Masse ikke blot viser sig overalt ved Kysten, men ogsaa meget hyppigen paa andre Steder bryder frem igjennem Jordskorpen. Den opskyllede Jord er da kun her at betragte som Udfyldning af Dale i Urbjerget, saa at vi, om vi skulde udkaste et nyt petrographisk Kort over Bornholm, ikke kunde indskrænke Urbjerget inden snevrere Grændser, end allerede er skeet paa det, der fulgte vor Beretning for forrige Aar.

Vesten for Høilyngen er Daludfyldningen aldrig Leer af Skiferdannelsen, men af Kridtdannelsen.

Paa den vestlige Side af Høilyngen træffer man ogsaa paa mange Steder Urbjergets Dale fyldte med opskyllet Jord; men i disse opdager man ikke Skiferen, men derimod for det meste Sandjord. Vel mangler det her heller ikke ganske paa Leerjord, men denne indeholder ingen Brudstykker af Leerskifer, eller nogen af de til Skiferens Dannelsesfølge henhørende Leed; derimod stemmer disse vestlige Daludfyldninger ganske med den Kridtformation, der dækker Vestkysten. Blandt andet fandt vi den saa udmærkede grønne Gruus i en saadan Daludfyldning i Rhudsker.

Den geognostiske Betragtning over Bornholm lærer os at gjøre Rede for Egnens forskjellige Frugtbarhed.

Efter alt dette kunne vi bedre end det er muligt paa de fleste andre Steder, her gjøre Rede for Jordskorpens ulige Frugtbarhed. Østkysten er frugtbar ved sin Bedækning af forstyrret Skiferegn, dog indskrænkes meget ofte denne Frugtbarhed ved Klippegrundens

alt for store Nærhed. Sydegnen er ikkun lidet frugtbar, saa langt som Sandstenen strækker sig, men derimod frugtbar, hvor Graavakken eller Leerskiferen ligger, og hvoraf Overfladen altid er forvittret. Vestkysten er vel paa mange Steder dækket med ufrugtbar Sand; men fra Arnager til Korsodde træder Mergelen paa mange Steder i Dagen, har der tabt sin Sammenhæng, og givet en frugtbar Jord. Om den hærdnede Mergel i den Landbugt, hvori Nykirke ligger, have vi allerede talt, og sagt, at det ikkun findes i en vis Dybde under Overfladen. Denne er dækket med en ikke overalt lige Blanding Sand, Leer- og Kalkjord, der aabenbart er et Led af Kridtets Dannelsesfølge, og hvori den grønne Gruus findes. I Vester-Marie Sogn findes en Fordybning i Urbjerget udfyldt med en lignende, dog mere leerrig Jordblanding, som vi i Øvrigt ikke saa nøie have undersøgt.

Den Flyvesand, som her saa hyppigen dækker en Rand af Kysten, skyldes aabenbart Havets Opskylning.

Paa mange Steder af Øen ere Fordybningerne i Urbjerget udfyldte med Tørvemoser. I disse finder man meget ofte Lag af Muslingmergel, der endog bedækker Lag af Tørv.

Foruden et Par Iagttagelser af dette Slags, som vi selv havde Leilighed til at gjøre, gjorde Landinspecteur *Lund*, som i afvigte Sommer med megen Flid anstillede Undersøgelser over Landets Tørvemoser, os opmærksom paa flere Exempler af dette Slags.

Samme gjorde os ogsaa opmærksom paa et Lag af bitumineust Træe, som findes i Dynddalen, og hidindtil endnu af Ingen har været bemærket. Det var ikke førend de sidste Dage af vort Ophold, at vi selv havde Leilighed til at see det; vi have derfor ikke nøie kunnet bestemme dets Udstrækning; men dette kunne vi sikkert vente vil være skeet ved den virksomme Finder.

Det er bekjendt at et Lands Grundvarme er en bestandig Størrelse, der ikke kan udledes af Luftens Middelvarme alene, men maa opdages ved egne Iagttagelser, og at hertil Kildernes Varmegrad frembyder det bedste Middel. Vi fandt paa to Steder her en fortrinlig beqvem Leilighed til denne Undersøgelse; nemlig ved tvende Kilder som fremsprang, den ene af den Boerning vi havde ladet udføre ved Stampemøllen, den anden af en Boerning, som *Coultardt* i næstforrige Sommer havde ladet udføre tæt norden for Rønne. Begge hidrørte fra en Dybde af mere end 100 Fod under Jordens Overflade. Hiin viiste 8,7 denne 8,3 Grader efter det hundreddeelte

Thermometer. Den første af disse Iagttagelser gjordes den 21 August, den anden den 14 September. Luftvarmen var ved den første Iagttagelse 22^{0} ved den anden 17^{0}; dog troe vi ikke at denne Forskjæl kan have havt Indflydelse paa Vandets Varme, hvilken vi maalte umiddelbart i den tykke Straale, hvori den strømmede ud af Borhullets Munding. Vi troe derfor at man gjør bedst i at sætte Landets Grundvarme efter Middeltallet $8^{1}/_{2}$ Grad, efter det hundreddeelte Thermometer, eller $6^{4}/_{5}$ Grader efter det Reaumurske.

Da et Lands Grundvarme er een af de vigtigste Størrelser der komme i Betragtning, blandt de Aarsager, der bestemme dets Frugtbarhed, saa er det ikke uvigtigt at besidde Iagttagelser af dette Slags for ethvert nogenlunde udstrakt Landstrøg.

Samle vi nu under eet Overblik alle de Iagttagelser, vi have over Bornholm, saa synes vi at opdage en mærkværdig Begivenhed, der betydeligen har forandret de østersøiske Egne, længe før Jordens Beboelse. Den Lighed vi spore mellem Bjergarterne paa Bornholm og den ligeoverfor liggende Skaanske Kyst, de tydelige Spor, der vise sig, at en Skiferegn paa den nordostlige Kyst, den Masse af Brudstykker, der bedække samme, til en Høide af nogle hundrede Fod over Havets Overflade, den Kridtformation, der dækker den vestlige Kyst, den skarpe Grændse, Høilandets Ryg danner imellem begge, de Grunde og Udyb endeligen, som strække sig ud fra den sydlige Side af Landet, synes alt at forklares ved een Forudsætning, at den Strækning, som nu udgjør Østersøen, i sin Tid har været deelt i det mindste i to store Indsøer, en nordostlig og en sydvestlig. I Grændseskjællet mellem begge har da Bornholm ligget: paa den ene Side sammenhængende med Skaane, maaskee ved en Skiferegn, der har strakt sig lige til Blekingen, paa den anden med Pommern og Preussen, ved en Fortsættelse af Landets Skiferegn, og een samme paasat Følge af Steenkul- og Kridtbjerge. Et Udbrud fra Nordost maa have forstyrret den største Deel af dette dæmmende Land, og ikkun levnet Bornholms Urbjergryg, med den af samme beskyttede Vestkyst, og den sydlige Skiferegn, mod hvilken Havet selv synes at have opdynget en Dæmning af Skiferbrudstykker, hvoraf Rispelbjerget enten ganske, eller dog for største Delen bestaaer.

Aarsagen til et saadant Udbrud er det ikke vanskeligt at finde. Saa længe Østersøen intet Udløb havde, maatte den nødvendig staae betydelig høiere, end nu, fordi en Indsøe, der modtager Flo-

der, maa vedblive at opsvulme, indtil dens Overflade har naaet en saadan Udstrækning, at den ved Uddunstning ikke kan skille sig ved alt det Vand den modtager. Der behøvedes da intet uden en kraftig bevægende Aarsag, for at give den Anledning til at gjennembryde sin Dæmning, der paa den modsatte Side ikke understøttedes af en lige Vandmasses Tryk. En saadan bevægende Kraft kunde være en Jordrystelse; men ogsaa et Udbrud af en mægtig endnu høiere liggende Indsøe, f. Ex. Veneren og Vetteren, der tidligere maaskee have udgjort een eneste større Indsøe, Ladoga, eller nogen anden lignende Vandbeholdning, kunde frembringe en saadan Bevægelse i Havet. Det er ikke usandsynligt, at de danske Øer ogsaa have dannet en sammenhængende Landmasse med det faste Land; i hvilket Tilfælde da det første Gjennembrud har foranlediget det andet. Det er os ikke ubekjendt, at man i Almindelighed nærer den Mening, at Østersøen er dannet ved et Indbrud fra Verdenshavet, og at denne Mening tæller skarpsindige Forsvarere; men i det Øieblik man tænker sig en Landfordybning der, hvor nu Østersøens Bekken er, maatte denne fyldes med Vand af de mangfoldige Floder, som deri have deres Udløb, og som sikkert ikke i Jordens ældre Tider have været mindre talrige og mægtige end nu. Men da selv i vore Dage Vandets Uddunstning ikke kan skille Østersøen ved alt det Vand den modtager, saa at dens Vandskorpe ligger høiere end Oceanets, og dens Vand er saa lidet salt, at man endog kan koge Mad deri; hvorledes skulde dens Bekken da have holdt sig tørt i hine Tider? Denne Grund synes os at være af saa stor en Vægt, at alle Grunde for den modsatte Mening herimod synes at bortfalde. At derimod denne store Vandbevægelse ikke er den eneste, der har truffet vore nordiske Lande, er neppe at omtvivle. De Iagttagelser, der røbe en stor Oversvømmelse nordfra, beholde derfor al deres bevisende Kraft; kun maa man ikke tillægge den Strømning, som af dem lader sig udlede, Østersøens Dannelse.

Det fortjener endnu at bemærkes, at den Indsøe, der maa have været indsluttet imellem de tvende Dæmninger, der dannedes af de Landstrækninger, hvoraf Bornholm og de danske Øer ere Levninger, især udmærke sig ved sin Kridtformation, hvoraf Bornholms Vestkyst, Rygen, Møen og Stevens Klint, Malmøekysten frembyder saa mærkelige Punkter, og hvortil sikkert endnu Meget hører, som hidindtil blev betragtet som opskyllet Land.

Endeligen kunne vi ikke undlade, at gjøre opmærksom paa en vigtig Følge af den hele foregaaende Undersøgelse. Da det har viist sig, at Steenkullene paa Bornholm dækkes af en Kridtformation, da det samme finder Sted i det nordostlige Frankrig, og da det ligeledes er vist, at Kridtbjerget i Engeland skjuler Steenkul, saa har man stor Grund til at vente, at der ogsaa maatte findes Steenkul under den Sjellandske Kridtformation. Dersom man ved nøiere Undersøgelser kunde udbringe, paa hvilke Steder man med størst Haab kunne bore, vilde man derved maaskee kunde aabne Landet en Rigdomskilde, der maatte have en stor Indflydelse paa mange Kunster og Næringsveie.

FORSØG TIL AT FREMME VINDSKIBELIGHEDEN PAA BORNHOLM

For at gjøre det lettere for Bornholmerne selv, at lære deres Lands Frembringer at kjende, have vi indrettet to Mineralsamlinger for Øen, og givet den ene til Øens Efterslægtselskab, den anden til Kommandantskabet. Militairets Indretning paa Bornholm har givet os Anledning til den sidste Bestemmelse. Officiererne ved Bornholms Krigsmagt bestaaer af Øens Agerbrug og Næring drivende Beboere, og indeholder den erhvervende Classes dueligste og meest oplyste Mænd. Foruden andre Leiligheder, samler et ikke lidet Tal af Officererne sig paa en bestemt Dag om Maaneden hos Kommandanten til Parole, og vilde derved saa meget mere erholde Leilighed til at gjøre Bekjendskab med deres Lands Naturskatte, som Øens nærværende Kommandant selv ikke vil forsømme at veilede hertil med Indsigt og patriotisk Iver.

To Samlinger af Bornholms Mineralier ere nu opstillede til Brug for Øens Beboere.

Da Bornholm frembyder saa megen Leilighed for et forbedret Pottemagerie, have vi allerede i vor første Indberetning omtalt Nytten af at lade een eller flere unge Pottemagere fra Bornholm see sig om paa andre Steder. Det Bornholmske Selskab for Efterslægten har viist sig beredvillig til at befordre denne gavnlige Sag, og har bevilliget en Understøttelse til en bornholmsk Pottemager, der vil reise, og arbeide ved fremmede Fabriker.

Det Bornholmske Efterslægtselskab har bevilget Understøttelse for en Pottemager, som ved Reiser vil udvide sin Duelighed.

Da der paa Bornholm aarligen opkastes en stor Mængde Tang, som fattige Folk, især i Nexøe, bruge som Brændsel, men denne Aske indeholder betydeligt meget Glaubersalt, saa have vi lært nogle Personer i Nexøe deraf at uddrage dette Salt, hvilket er let. Glaubersaltet bruges i Frankrig med stor Fordeel til Soda eller

Nogle Beboere af Nexøe have lært at uddrage Glaubersalt af Tang.

Natron. Hos os vilde den paa vore Kyster opdrevne Tang give et kosteligt Bidrag til denne for Sæbesyderier, Glashytter o. s. v. vigtige Materie, der desuden ved Tvet, Farverie og flere Arbeider kunde gjøre Potasken enten ganske, eller for en Deel overflødig.

I vor forrige Indberetning nævnte vi Uhrmageriet, som een af Bornholms vigtigste Kunstflidsgrene, og foresloge, at Uhrmagerne der skulde forene sig til et Samfund, i den Hensigt at skaffe deres Varer mere Tillid, ved at sikre Kjøberne gode Arbeider. Uhrmagerne i Rønne have fuldkommen indseet dette, og have forenet sig til et saadant Selskab. Dette har valgt tre Formænd, hvoraf i det mindste de to skulle prøve alle de Uhre, der forelægges dem af de andre Uhrmagere og forsyne ethvert godt befundet Uhr med et Stempel. Uhre uden Stempel kan imidlertid enhver sælge efter Tykke. Men for at bevirke sandt Gavn af denne Forening, maatte man skaffe dette Selskab et Udsalgssted i Kjøbenhavn, og et Forskud til at betale Arbeiderne deres Uhre. Til et Udsalg vide vi Udvei; men ei til den fornødne Pengesum. Uden denne vil imidlertid denne gavnlige Sag ingen Fremgang have. De fleste Uhrmagere i Rønne ere fattige, eller dog ikke rige nok til at vente efter deres Betalning. De nødes derfor at sælge deres Uhre til Skippere og andre Handlende, til hvilke de endog ofte staae i Gjeld. Da de Handlende naturligviis søge den billigste Priis, giver dette Anledning til mindre gode Arbeider. Uhrmagerne ville paatage dem at levere et forsvarligt Penduluhr for 18 Rbd., naar de kunde faae Betalning strax. Da vor allernaadigste Konge allerede før har bevilliget Summer til Uhrmageriets Opkomst paa Bornholm, hvoraf Frugterne ere adskillige gode Uhrmagerredskaber, og mere Oplysning i Faget hos adskillige af Standens Medlemmer, vilde vi vove at foreslaae, at der maatte bevilliges det Rønner Uhrmager-Selskab et Laan af 2000 Rbdlr. Maaskee behøvedes denne Sum ikke ligefrem at udbetales dem; men ikkun den Indretning træffes, at der fra Amtstuen paa Bornholm, i Partier af 200 Rbd. udleveredes til Formændene efter Haanden indtil 2000 Rbd., hvoraf enhver kunde faae Betaling for et forfærdiget Uhr, saasnart det havde faaet Stemplet. Fra Magazinet i Kjøbenhavn kunde da atter udbetales til en opgiven Kasse her i Staden det, som udkom af Uhrenes Salg. Dette maatte aarligen give et lidet Overskud over Udgivterne, hvorved Selskabet med Tiden selv blev Eier af et Fond, der satte det ud af den Nødvendighed, at trænge til offentlig Understøttelse.

Uhrmagerne i Rønne have forenet sig til et Selskab, hvis Hensigt er at sikkre Kjøberne gode Varer, og sig selv varig Afsætning.

Commissionen foreslaaer, at der maatte forundes dette Selskab en Forstrækning af 2000 Rbd., for at gjøre dets Afsætning uafhængig af de Handlende.

RESULTATER

Ved Undersøgelsen i forrige Sommer ere de Bestemmelser, som Commissionen fandt i Sommeren 1818 bekræftede.

Adskillige mærkelige Punkters Høide over Havets Overflade er bleven bestemt.

Urbjerget indeholder mangfoldige Grønsteenindlag, hvoraf nogle ere temmelig rige paa Magnetjernsteen.

Det er sandsynligt, at man paa et eller andet Sted her vil opdage et stort Indlag af Magnetjernsteen, hvortil magnetiske Iagttagelser især vilde bidrage.

Grønstenen indeholder her en Mængde af de samme Mineralier, som hyppigen findes i den nordiske Grønsteen.

Grønstenen kan, formedelst sin Haardhed og Haardsprængbarhed, bruges til adskillige Kunstbrug.

De mærkværdige, forhen kun i Sverrig fundne Mineralier, som i næstforrige Sommer vare fundne ved Udsprængningen af en Brønd i Svaneke, have vi nu fundet i Dagen nær samme Brønd, og endnu paa et andet Sted mellem Svaneke og Nexøe.

Udsigterne til en Kobbermine paa Bornholm ere ved et Forsøgsarbeide nærmere prøvede, og derved gediegent Kobber fundet, hyppigt dog ikkun fiint indsprængt, og adskillige andre Kobbermineralier. Steenarten syntes at forandre sig mere jo dybere man kom ned, hvilket gav forøget Haab; men Vished kan ikkun et videre fortsat Arbeide give.

Der foreslaaes, at overlade et saadant Arbeide til en Privatmands Virksomhed, imod at love en saadan Privilegium paa Bjergværkets Drivt, naar Minen maatte befindes bygværdig.

Blygangen i Sandstenen er bleven nærmere undersøgt, men ikke befunden righoldig nok.

Anthrakolithen, saavel som den blaagraa Kalksteen i Limensgade, kan bruges til Bygninger og mangfoldige Slags Kunstbrug.

Af Anthrakolithen findes en hidtil ei beskreven Art, traadig Anthrakolith, paa Bornholm.

Skiferne paa Bornholm ere blevne nøiere undersøgte, og den ægte Alunskifer funden paa flere Steder der.

Blandt andet har Commissionen opdaget den under Limensgades Kalksteen, altsaa paa Kongelig Grund.

Ved Forsøg efter en temmelig stor Maalestok, har Bornholms

Alunskifer givet fordelagtige Udfald. Blandt andet har den en temmelig høi Grad af Brændbarhed, og kan maaskee bruges som Brændsel under Kjedlerne.

Et Alunværk paa Bornholm vil kunne anlægges med Fordeel:
fordie det kan forenes med et Steenbrud af den blaagraa Kalksteen, der kan bruges som en Marmor, og
Affaldet deraf til Cement.
Fordie Alunskiferens Brydning her er let,
Bygningerne ikke alt for kostbare at opføre,
Adgangen til Brændmaterialiet let,
Førselen til Ladningsstedet ingen $^1/_4$ Miil.

Der foreslaaes at overlade Anlægget af et saadant Alunværk til et Selskab, som let vil kunne dannes af Bornholms Beboere, og i hvis Arbeider Commissionens Medlemmer gjerne ville deeltage.

De Jord- og Steenarter, som dækker det meeste af Bornholms Vestkyst, befindes ved nærmere Undersøgelse at høre til Kridtformationen,

og ligne især de Leed af Kridtformationen, som i det nordostlige Frankrig dækker Steenkulfløtser.

Blandt de herhen hørende Steenarter findes paa Bornholm en hærdnet Mergel, der indeholder indsprængte Kuldele.

Man har nu fundet denne hærdnede Mergel betydeligt længere fra Kysten end Steenkullene hidindtil have været fundne, hvorfor man tør haabe ved Borninger at træffe Steenkul længer fra Søen end hidindtil.

Man tør haabe at finde Steenkul ogsaa under Kridtformationen paa andre Steder i Danmark.

Bornholms Nordostkyst er dækket med Brudstykker af en Skiferformation, der forhen har dannet en Landstrækning nordost for Bornholms Urbjerg.

De frugtbare Strækninger paa Nordostkysten hidrøre fra disse Skiferdeles Forvittring. Blandt disse fortjente Brændesmarkene, som ere kongelig Eiendom, at komme under Bearbeidning.

Paa den vestlige Side af Høilandets Ryg er ingen Dal eller Fordybning udfyldt med Dele af Skiferformationen,

men derimod med Dele som henhøre til Kridtformationen.

I Dynddale har Commissionen overbeviist sig om Tilværelsen af et, af Landindspecteur *Lund* opdaget Lag af bitumineust Træe.

Bornholms Grundvarme er 8½ Grad efter Hundredgradsthermometeret, eller 6⅘ Grad efter Reaumurs Thermometer.

Mellem Skaane og Nordtydskland synes at have ligget en heel Landstrækning, hvoraf Bornholm har udgjort den fasteste Deel.

Østersøen har da været deelt i to eller flere Indsøer, hvoraf den østlige, som modtager saa mange Floder, maa have staaet høiere, og ved et Udbrud have oversvømmet en Deel af den Demning, der stod den i Veien, hvorved Bornholm blev skilt fra Fastlandet, og de nuværende danske Øer revne ud af deres tidligere Sammenhæng.

Bornholm har nu faaet tvende offentlige Samlinger af sine Mineraler.

Adskillige af Øens Beboere have lært at forfærdige Glaubersalt af Tang.

Det Bornholmske Efterslægtselskab lader en Pottemager reise til fremmede Fabriker.

Uhrmagerne i Rønne have stiftet et Selskab, for at sikre deres Arbeider Tiltroe, og Kjøberne deraf gode Varer.

Hertil behøver samme en Forstrækning af 2000 Rbd., som dog neppe alle ville bruges paa een Gang, men efter Haanden afbetales.

FORSØG OVER DEN ELECTRISKE VEXELKAMPS INDVIRKNING PAA MAGNETNAALEN[1]

(HESPERUS. UDGIVET AF K. L. RAHBEK. BD. 3. P. 312—321. KIØBENHAVN 1820)

De første Forsøg over den Gjenstand, jeg vil oplyse, anstilledes i de Forelæsninger, som jeg i afvigte Vinter holdt over Electricitet, Galvanisme og Magnetisme. Det syntes ved disse Forsøg at vise sig, at Magnetnaalen kunde ved et galvanisk Apparat bringes ud af sin Stilling, og det ved en sluttet Kjede; men ikke, som adskillige berømte Physikere forgjeves have forsøgt, ved en aaben. Da imidlertid disse Forsøg anstilledes med et mindre virksomt Apparat, og de fremkomne Phænomener altsaa ikke syntes at være tilstrækkelig tydelige i Forhold til Sagens Vigtighed, saa forenede jeg mig med min Ven Justitzraad *Esmarch*, for at gjentage og udvide Forsøgene med det store galvaniske Apparat, som vi i Forening have indrettet. Hr. Commandeur *Wleugel,* Ridder af Dannebrogen bivaanede Forsøgene som Deeltager og Vidne. Hs. Exellence Hr. Oberhofmarskalk *Hauch*, Ridder af Elephanten og Storkors af Dannebrogen, hvis store Indsigter i Naturvidenskaberne allerede længe have været noksom bekjendte, vor skarpsindige Professor *Reinhardt*, Professor *Jacobsen*[2] Dr. Med., som besidder en saa udmærket Duelighed i Anstillelsen af Forsøg, samt den duelige Chemiker Dr. *Zeise* vare af og til nærværende ved Forsøgene. Ofte gjorde jeg vel allene Forsøg over den omhandlede Gjenstand; men det, jeg var heldig nok til saaledes at opdage, gjentoges stedse i Selskab med disse kyndige Mænd.

I at opregne disse Forsøg vil jeg forbigaae alle dem, der vel have ledet til at finde, hvorledes Sagen forholdt sig, men siden efter intet oplyse nøjere, og opholder mig altsaa blot ved dem, der tydeligt vise Gjenstandens egentlige Væsen.

Det galvaniske Apparat, som vi have anvendt, bestaaer af 20 Kasser af Kobber, hvis Højde og Længde omtrent er 12 Tommer, hvis Bredde derimod ikke stort over $2^1/_2$ Tomme; enhver Kasse er forsynet med 2 Kobberbøiler, der ere saaledes bøjede, at de kunne bære en Kobberstang, hvorpaa der hænger en Zinkplade, som gaaer ned i Vædsken i den næste Kasse. Vandet i Kassen indeholder om-

[1] [Oversættelse af stud. med. *Dyssel* af *Ørsteds* latinske Redegørelse, denne Udgaves Bd. II. P. 214; se endvidere Udg. Bd. I. P. LXVII—XCVII. Nyere dansk Oversættelse ved *K. Prytz* i Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi. P. 321. København 1896.] [2] [ɔ: *Jacobson*].

trent $^{1}/_{60}$ Salpetersyre og ligesaameget Svovlsyre. Den Deel af Zinkpladen, som er nedsænket i Vædsken, er omtrent en Fiirkant, hvoraf hver Side er 10 Tommer. Et mindre Apparat lader sig ogsaa anvende, naar det blot kan bringe en Metaltraad i Glødning.

De modsatte Poler af Apparatet forbindes med en Metaltraad, som vi for Kortheds Skyld ville kalde den forenende Leder, eller Forbindelsestraaden: den Virkning derimod, som finder Sted i Traaden og det omliggende Rum, ville vi benævne den electriske Vexelkamp (*conflictus*).

Man sætte nu en retliniet Deel af denne Traad i horizontal Stilling over en vedbørlig ophængt Magnetnaal, og parallel med den; skulde det være nødvendigt, kan man bøie Forbindelsestraaden saaledes, at den faaer den til Forsøget meest beqvemme Stilling. Saasnart dette er skeet, vil Magnetnaalen bevæge sig, og det saaledes, at den Pol af den, som ligger under den Deel af Traaden, der nærmest modtager Electricitet fra Apparatets negative Pol, afviger mod Vesten.

Overskrider Lederens Afstand fra Magnetnaalen ikke $^{3}/_{4}$ Tommer, saa vil den frembragte Afvigning omtrent være 50°;[1] men forøges Frastanden, saa formindskes Afvigelsesvinkelen i samme Forhold, som Afstandene voxe.[2] Ligeledes er ogsaa Afvigelsen forskjellig efter Apparatets Styrke.

Forbindelsestraaden kan forandre sit Sted mod Øst og Vest, kun at den holder den horizontale Stilling, uden at dette gjør nogen Forandring i Virkningerne, Størrelsen allene undtagen; følgelig kan Virkningen ikke tilskrives blot Frastødning og Tiltrækning; thi i saa Fald maatte den Magnetpol, som tiltrækkes af Lederen, naar den er stillet paa den østlige Side, frastødes, naar den havde Plads paa den vestlige. Lederen kan bestaae af flere sammenheftede Traade, eller Metalstrimler. Metallets Natur forandrer ei heller Virkningen, uden maaskee dens Størrelser. Vi have anvendt med lige Held Traade af Platin, Guld, Sølv, Messing, Jern, Strimler af Tin og Bly; en Masse af Qviksølv. En Leder, der er afbrudt af Vand, var heller ikke uden Virkning; naar Mellemrummet ikke var flere Tommer langt.

Ledningstraadens Virkning gaaer igjennem Glas Metaller Træe Harpix, Porcellainkar, Stene; thi mellemlagte Plader af Glas, Metal og Træe ophæve den aldeles ikke: ei heller forsvinder den derved, at Plader af Glas Metal og Træe paa engang lægges derimellem;

[1] [Original har 45°.]
[2] [*anguli descrescunt ut crescunt distantiæ* rettere: aftage Vinklerne eftersom Afstandene voxe.]

ja den synes ikke engang at formindskes derved. Dette samme er Tilfældet, om man lægger derimellem en Electrophorkage, en Porphyrplade, et Porcellainkar, selv om det er fyldt med Vand. Vore Forsøg have endog viist, at Virkningen ikke aftager om Magnetnaalen indesluttes i en Messingdaase, fyldt med Vand. At man aldrig har bemærket en saadan Evne til at gjennemtrænge alle Legemer hos Electriciteten og Galvanismen, behøver neppe at omtales; saa at altsaa den Virkning, der finder Sted ved den electriske Vexelkamp, er høist forskjellig fra Virkningen af de adskilte electriske Kræfter.

Dersom Lederen lægges i en horizontal Plan under Magnetnaalen, da er Virkningerne det samme, som naar den laae oven over, kun foregaae de i modsat Retning, thi den Pol af Magnetnaalen, under hvilken den Deel ligger af Lederen, der modtager Electricitæt nærmest fra Apparatets negative Pol, vil da afvige mod Østen.

For at dette lettere kan erindres, ville vi opstille den Regel: den Pol af Magnetnaalen, over hvilken den negative Electricitet strømmer ind, gaaer imod Vesten, den, under hvilken den indstrømmer, gaaer imod Østen.

Dreies Ledningstraaden saaledes i den horizontale Plan, at den kommer til at danne en lidt efter lidt voxende Vinkel med den magnetiske Meridian, saa tiltager Magnetnaalens Afvigning, dersom Traadene nærmes til den bortdrevne Magnetpol, og aftager, naar den fjernes derfra.

En Ledningstraad, som ligger parallel med een ved Paahængsvægt æqvilibreret Magnetnaal i den samme horizontale Plan, hvori denne bevæger sig, driver den hverken imod Østen eller Vesten; men lader den blot nikke i Inclinationsfladen, saaledes at den Pol, ved hvilken den negative Electricitet strømmer ind, nedtrykkes, naar Lederen ligger ved den østlige Side, og hæves, naar den ligger paa den vestlige.[1]

Lægges Ledningstraaden perpendiculair paa den magnetiske Meridians Plan, saa bliver Naalen i Ro, enten saa Traaden ligger over eller under den; det ene Tilfælde undtagen, at Traaden ligger een af Polerne overmaade nær, thi da hæves denne, naar Indstrømningen skeer fra den vestlige Ende af Traaden, og nedtrykkes, naar den skeer fra Øst.

Sættes Ledningstraaden perpendiculair tæt ved een af Naalens Poler, og den øverste Ende modtager Electricitet fra Apparatets

[1] [østlig og vestlig er her fejlagtig ombyttede af Oversætteren.]

negative Pol, saa bevæges Magnetnaalens Pol hen mod Østen, sættes den derimod perpendiculair eet eller andet Sted mellem Polen og Midten af Naalen, saa bevæger sig Magnetnaalen mod Vesten. Modtager derimod Traadens øverste Ende Electricitet fra den positive Pol, saa vise Phænomenerne sig i omvendt Orden.

Bøjes Ledningstraaden saaledes, at begge Dele af Bøjningen ere parallele eller danne parallele Been, saa frastøder eller tiltrækker den Magnetnaalen efter de forskjellige Omstændigheder. Sættes Traaden lige overfor een af Naalens Poler, saaledes at den Plan, der begrændses af de parallele Been er perpendiculair paa den magnetiske Meridian, og det østlige Been forbindes med den negative Pol af Apparatet, den vestlige med den positive, saa frastødes den nærmest liggende Magnetpol, enten mod Øst eller Vest efter Traadens forskjellige Stilling. Forbindes derimod det østlige Been [med den positive Pol, det vestlige] med den negative Pol, da tiltrækkes den nærmeste Magnetpol. Stilles Benenes Plan perpendikulair paa et eller andet Sted mellem Naalens Pol og dens Midpunkt, da vise sig de samme Virkninger; men i omvendt Orden.

En Messingnaal, der ophænges paa samme Maade som Magnetnaalen, bevægedes ikke ved Virkningen fra Lederen. Ligeledes forblive ogsaa Naalene af Glas og Lak i Hvile, skjøndt de underkastes de samme Forsøg.

Af alle disse Phænomener kunne vi udlede nogle Momenter til at forklare Grunden til dem.

Den electriske Vexelkamp formaaer kun at virke paa Materiens magnetiske Dele. Alle umagnetiske Legemer synes at være gjennemtrængelige for den electriske Vexelkamp: de magnetiske derimod, eller maaskee rettere Legemernes magnetiske Dele, synes at gjøre Modstand imod den electriske Vexelkamps Gjennemgang; herved altsaa bevæges de af de modstridende Kræfters Indvirkning.

At den electriske Vexelkamp ikke indesluttes i Lederen, men som ovenfor er sagt, udbreder sig i det omliggende Rum, og det endog temmeligt langt, det fremlyser tydeligt af de alt anførte Iagttagelser.

Ligeledes kan man slutte, at denne Virkning skeer i Kredsen om Lederen; thi dette synes at være den eneste Betingelse, under hvilken det kan skee, at den samme Deel af Lederen, fører Magnetnaalen imod Østen, naar den er lagt under Magnetpolen, derimod driver den imod Vesten, saasnart den lægges ovenover; thi det er

Kredsens Natur, at Bevægelserne i modsatte Dele maae have en modsat Retning. Desuden synes ogsaa at en Bevægelse i Kredse forbundet med en progressiv Bevægelse efter Længden af Lederen, maae danne en Sneglegang eller Spirallinie, hvilket dog, om jeg ikke tager Feil, ikke bidrager noget til Forklaringen af de hidtil bemærkede Phænomener.

Alle de her anførte Virkninger paa Nordpolen forstaaes lettelig, naar man antager, at den negative electriske Kraft eller Materie gjennemløber en Spirallinie, der gaaer fra venstre til høire, og frastøder Nordpolen uden at virke paa Sydpolen. Virkningerne paa Sydpolen forklares ligeledes, naar man tillægger den positiv electriske Kraft eller Materie en modsat Bevægelse og Kraft til at virke paa Sydpolen; men ikke paa Nordpolen. Denne Lovs Overeensstemmelse med Naturen indsees imidlertid lettere ved Gjentagelse af Forsøgene end ved en lang Forklaring. Saare meget lettes Bedømmelsen af Phænomenerne, naar de electriske Kræfters Løb betegnes paa Lederen enten ved malede eller indskaarne Mærker.

Til det jeg ovenfor har sagt, maae jeg endnu føie dette: at jeg i en Bog, jeg for syv Aar siden udgav, har beviist, at Varmen og Lyset var en electrisk Vexelkamp[1]. Af de nylig anførte Iagttagelser kan man nu slutte, at Bevægelsen i Spiraler ogsaa maae finde Sted ved disse Virkninger; hvilket jeg troer vil bidrage overmaade meget til at forstaae Lysets Polarisation.

Kjøbenhavn d. 21de Juli 1820. *H. C. ØRSTED*

NYE ELECTROMAGNETISKE FORSØG[2]

(HESPERUS. UDGIVET AF K. L. RAHBEK. BD. 3. P. 321—327. KIØBENHAVN 1820)

Siden Bekjendtgjørelsen af mine første Forsøg over det galvaniske Apparats magnetiske Virkninger, har jeg forøget mine Forsøg, saa meget, som en Mængde af uundgaaelige Forretninger have villet tillade.

De electromagnetiske Virkninger synes ikke at afhænge af Electricitætens Spænding; men blot af dens Mængde. Udladningen af et stærkt electrisk Batterie, der gik igjennem en Metaltraad, gav

[1] [Udg. Bd. II. P. 33.]

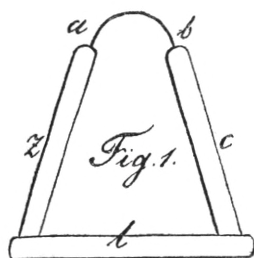
[2] [Udg. Bd. II. P. 219; se endvidere Udg. Bd. I. P. XCVII o. fl.]

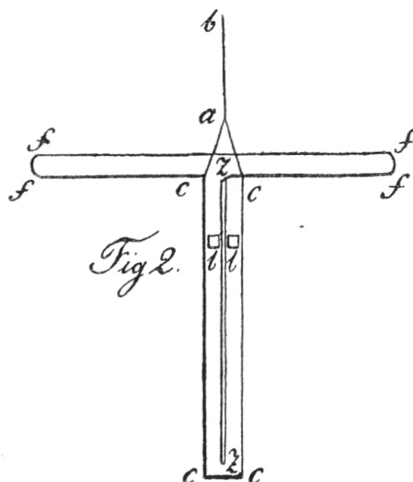
ikke Magnetnaalen nogen Bevægelse. En uafbrudt Række af electriske Gnister virkede med de sædvanlige Tiltrækninger og Frastødninger paa Magnetnaalen, men saavidt man kunde skjønne frembragte Gnisterne ingen electromagnetisk Virkning. En galvanisk Støtte, der var sammensat af 100 Plader af svært Metal, 2 Qvadrattommer store, med mellemlagte Papskiver, der vare befugtede med Saltvand, istedetfor flydende Mellemledere, har heller ingen mærkelig Indflydelse paa Magnetnaalen. Derimod faaer man paa den anden Side Virkning ved en eneste galvanisk Bue af Zink og Kobber, som har til flydende Leder en Vædske af stor Ledeævne f. Ex. af een Deel Svovlsyre, ligesaameget Salpetersyre og 60 Deele Vand. Man kan endog tage dobbelt saa meget Vand, uden at Virkningen derved formindskes meget. Dersom de to Metallers Overflader ere smaae, saa ere Virkningerne det ogsaa. En Zinkplade af 6 Qvadrattommers Størrelse, nedsænket i en Kobberkasse, der indeholder den ovenomtalte flydende Leder, frembragte allerede en betydelig Virkning. Men en lignende Sammensætning, hvori Zinkpladen er 100 Qvadrattommer virkede med en saadan Kraft paa Magnetnaalen, at Virkningen, endog i en Afstand af 3 Fod endnu var meget kjendelig; selv om endog Magnetnaalen ikke er meget bevægelig. Jeg har ikke seet større Virkning af et galvanisk Apparat, der var sammensat af 40 saadanne enkelte Led, ja det forekommer mig endog, at Virkningen da var mindre. Dersom denne Iagttagelse, som jeg ikke udtrykkelig har gjentaget, skulde være rigtig, tænker jeg, at den lille Formindskelse i Ledningen, som hidrører fra Forøgelsen af Apparatets enkelte Led, svækker dets galvaniskmagnetiske Virkninger.

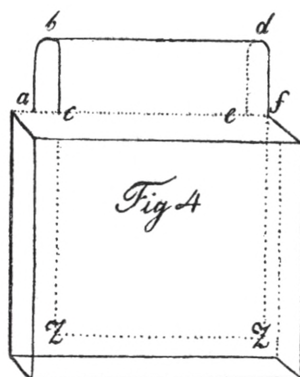
For at sammenligne Virkningen af een eneste galvanisk Bue med den af et Apparat der bestaaer af flere Buer eller Led, maa vi forudskikke en Betragtning. Lad Fig. 1 forestille en galvanisk Bue, sammensat af et Stykke Zink *z* et Stykke Kobber *c* en Metaltraad *ab* og en flydende Leder *l*. Zinken meddeler altid en Deel af sin positive Electricitet til Vandet, ligesom Kobberet af sin negative Electricitet. Herved tilvejebringes en Ansamling af negativ Electricitet i Zinkens øverste Deel, og af positiv i den øverste Deel af Kobberet, dersom ikke Forbindelsen ved *ab* gjenoprettedes ved at aabne en frie Gjennemgang for den negative Electricitet fra *z* til *c* og for den positive Electricitet fra *c* til *z*. Man seer da at Traaden *ab* modtager negativ Electricitet fra Zinken og positiv fra Kobberet, istedetfor at

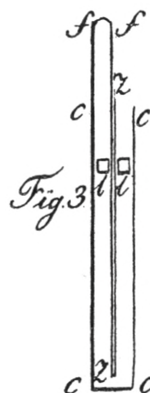
en Traad der fører mod de to Poler af en voltaisk Støtte eller af et andet sammensat galvanisk Apparat modtager positiv Electricitet fra Zinkpolen og negativ fra Kobberpolen.

Dersom man har lagt Mærke til denne Forskjel, kan man med en eneste galvanisk Kjede gjentage alle de Forsøg, som jeg i Be-









gyndelsen havde gjort med et sammensat galvanisk Apparat. Brugen af en eneste galvanisk Kjede giver allerede en stor Fordeel deri, at man med liden Tilberedelse og Bekostning kan gjentage alle Forsøgene, men den har en endnu større deri, at man kan indrette en galvanisk Kjede, der er stærk nok til de electromagnetiske Forsøg, og let nok til at kunne ophænges i en tynd Metaltraad, saaledes, at dette lille galvaniske Apparat kan dreie sig om Traadens forlængede Axe. Man kan saaledes undersøge, hvad Virkning Magneten har paa den galvaniske Kjede. Da et Legem ikke kan sætte et andet i Bevægelse, uden at dette og selv paa den

anden Side maae komme i Bevægelse, naar det har den nødvendige Bevægelighed, saa kunde man lettelig forudsee, at den galvaniske Kjede maa sættes i Bevægelse ved Magneten.

Jeg har betjent mig af forskjellige Indretninger for at undersøge den Bevægelse, som Magneten giver den. Man seer een af dem i Fig. 2, som forestiller det perpendiculaire Gjennemsnit efter Bredden; *cccc* er en Kobberkasse, hvis Højde er tre Tommer, hvis Længde fire og Brede ½ Tomme. Uden Tvivl kunne disse Dimensioner variere i det uendelige, kun allene det maae man iagttage, at Bredden ikke bør være stor, og at Kassen maae være gjort af saa tynde Plader, som muligt; *zz* er en Zinkplade *ll* ere to Stykker Kork, som holde Pladen i dens Stilling; *cffffz* er en Messingtraad, ¼ Linie i Diameter; *ab* er en Messingtraad, saa tynd som den kan være, uden at den sønderrives, naar den skal bære Apparatet, *cac* er en Hampetraad, hvormed Metaltraaden er forbundet. Kassen indeholder den flydende Leder. Dette Apparats Ledningstraad tiltrækker Magnetnaalens Nordpol, naar den sættes paa venstre Side af Plan *cffffz*, betragtet i Retningen *fz*, paa samme Side frastødes Sydpolen. Paa den anden Side af denne Plan frastødes Nordpolen og Sydpolen tiltrækkes. For at denne Virkning skal finde Sted, maae man ikke holde Naalen over *ff* eller under *fc* eller *fz*. Dersom man istedetfor at holde en lille bevægelig Magnetnaal for Lederen, holder een af Polerne paa en stærk Magnet nær ved Enderne *ff*, saa vil den Tiltrækning og Frastødning, der før viiste sig paa Naalen, sætte det galvaniske Apparat i Bevægelse, og drage det omkring den forlængede Axe *ab* af Traaden.

Tager man istedetfor en Ledningstraad en breed Strimmel Kobber af den samme Breddė, som Zinkpladen, saa er kun Virkningen deri forskjellig fra dette, som ovenfor er beskrevet, at den er svagere. Man kan paa den anden Side forøge den en Smule ved at gjøre Lederen meget kort. Fig. 3 forestiller den perpendikulaire Gjennemsnit af en saadan Indretning; Fig. 4 forestiller den samme i Perspectiv. Man seer lettelig at *aebdcf* forestiller Ledningspladen, *czzf* Zinkpladen. Ved denne Indretning tiltrækkes Magnetnaalens Nordpol imod Planen *abc;* Sydpolen frastødes og fjerner sig fra Planen; *edf* har de modsatte Virkninger. Man har da her et Apparat, hvoraf Enderne virker som Magnetpolerne: men man maae tilstaae, at det ikkun er disse Ender; men ikke de mellem dem liggende Dele, der have denne Lighed.

Man kan ogsaa gjøre et bevægeligt galvanisk Apparat af to Plader, een af Kobber og een af Zink, viklede i Spiraler og ophængte i det ledende Fluidum. Dette Apparat er vel mere bevægeligt; men man maae tage sig i Agt for ikke at skuffes i de Forsøg, som man anstiller med det.

Jeg har endnu ikke fundet nogen Maade, hvorpaa et galvanisk Apparat kan indrettes, der er istand til at drage sig imod Jordens Poler, man maatte fremfor Alt dertil have Apparater, der endnu vare langt mere bevægelige.

(Oversat af Stud. Med. *Dyssel*)

OVER ANLÆGGET AF ET STEENKULSBRUD OG JERNVÆRK PAA BORNHOLM

(STATSTIDENDE. NR. 38. KIØBENHAVN 1821)

Vi holde det for vor Pligt, at giøre vore Landsmænd opmærksomme paa den Leilighed, der nu frembyder sig til at benytte Bornholms Steenkul- og Jernrigdomme; i det Hr. *Coulthard*, som allerede i nogen Tid der paa Stedet har ladet foretage Prøvearbeider, og anskaffet en Dampmaskine tilligemed flere Indretninger der hører til Kulbrydningen, nu indbyder til et Interessentskab for dette Foretagende.

I tvende efter Kongelig allernaadigst Befaling af os indgivne, og siden ved Trykken bekiendtgiorte Beretninger, have vi allerede søgt at vise Vigtigheden af et saadant Foretagende; men da det ikke kan ventes, at disse Skrivter skulde vorde læste af alle dem, som meest kunde virke for denne Sags Fremme, hvorimod forudfattede Meninger, understøttede af visse populære Skingrunde, lettere erholde Omløb og Adgang, saa finde vi det passende her at gientage Hovedindholdet af vore didhen hørende Undersøgelser: dog maae vi henvise enhver der har Tvivl om vore Grunde til ommeldte tvende Smaaskrivter selv.

Man har erklæret Bornholms Kul for Brunkul, deels fordi man troede, at de laae i opskyllet Land, deels fordie de deri forekommende Kul ikkun skulde have Brunkullets Særkiender.

Hvad den første Grund angaaer, saa troe vi, at vore lange og omhyggelige Undersøgelser paa Stedet tilstrækkeligen have godt-

giort, at Kullene paa Bornholm ligge i Fløtsbierg, at de danne mangfoldige, ofte meget tynde Lag ovenpaa hverandre, og at Sand- og Leerlagene, hvori Kullene hidtil var funden, ere at betragte som opblødt Sandsteen og Skiferleer, der ogsaa paa nogle Steder endnu have holdt sig uforstyrrede; hiin med sine indsprængte Kul, denne med sine Siv- og Bregneaftryk.

Ved Boerforsøg har man desuden fundet hele Sandsteenlag, som Tag over Kullene. Det er afgiort, at disse Forhold aldrig forekomme ved Brunkul, men derimod udmærke Steenkullene. Hvad de Bornholmske Kuls egne Beskaffenhed angaaer, saa afvexler denne saa betydeligt, at nogle af disse Kul ere af Kiendere erklærede for sande Steenkul, andre for Brunkul. Det gaaer hermed ikke anderledes end i mange berømte Steenkulsgruber, hvor man endog finder Steenkulsfløtser afbrudte ved hele Strækninger, hvori der forekommer Kul med Trætextur. Vi have derfor ingen Grund til at mistvivle om at opnaae de samme Fordele ved Kulbrydningen paa Bornholm, som man ordentligviis opnaaer ved et heldigt Steenkulsbrud.

Selv om man ikke fandt bedre Kul paa Bornholm end hidindtil, vilde de dog udgiøre en Skat af Brændmaterial, som det var en Daarlighed at lade ligge ubenyttet. Ved at anvende tienlige Midler vil man fremskaffe disse Kul og overføre dem til Kiøbenhavn og andre Steder for en udmærket ringe Priis. I Bryggerier, Brænderier, Kalkbrænderier og mangfoldige andre Fabricationer vil man kunne anvende selv de ringeste Bornholmske Kul. At man ved Bornholmske Kul kan sveitse Jern, vide vi saavel af andres Erfaring som af Forsøg, vor udmærkede Smedemester *Thim*, boende i Krystalgaden her i Staden, har anstillet i vor Nærværelse med Kul, der vel hørte til de bedre, men dog ikke til de bedste blandt dem der findes paa Bornholm. Endnu nyligen have de Bornholmske Kuls gode Beskaffenhed faaet et fordeelagtigt Vidnesbyrd af den Kongelige Commission for Korntørringen her i Staden. Til dette Arbeide har man hidtil brugt skotske Kul, men de anstillede Forsøg har viist, at man med en lige Mængde af de Bornholmske Steenkul udretter aldeles det Samme, som med de Skotske i lige lang Tid.

Man anfører hyppigt mod nye Foretagender i Henseende til de Bornholmske Kul, at de mange Aar tidligere have havt saa liden Fremgang. Men Grunden hertil lader sig let oplyse. De smaae Foretagender hvorved nogle af Landets Beboere forene sig om at bryde

Kul, uden mange kunstige Midler, have et godt Udfald. Uden Maskinerier til Vandets og Kullenes Opbefordring til Dagen, og uden gode Veie til deres Førelse leveres de dog for en saa billig Priis, at man her i Kiøbenhavn kan have dem for omtrent 1 Rigsbankdaler i Seddel Tønden. Hvor meget bedre Kiøb vilde man ikke kunne levere dem, naar man kunde benytte Dampmaskinen til Vandets og Kullenes Opbefordring, og naar man kunde anlægge en god Vei, maaskee en Jernbane til Kullenes Førsel i det mindste fra Gruben til Søen. De mange mislykkede Foretagender, hvorved Bestyrelsen skulde føres efter den store Maalestok, men Pengekræfterne der anvendtes ikkun vare ringe, bevise intet mod et Foretagende med de behørige Midler; ei at tale om, at Bestyrene sieldent have været Sagen voxne. Det store Hielpemiddel ved Kulbrydningen, Dampmaskinen, er aldrig bleven anvendt ved de tidligere Foretagender. Dette var nok til at vise, at de ikke kunde drives efter en tilstrækkelig stor Maalestok. Saa kraftløse Foretagender kunne aldrig sammenlignes med det nu indledede, saafremt kun vore Landsmænd ville yde det Understøttelse. Det uheldige Udfald, som de Svenske Foretagender paa Steenkul have havt, er ogsaa bleven anført som Grund mod det Bornholmske; men den Omstændighed, at de Skaanske Steenkul-Fløtser have en saare ringe Mægtighed og et stort Tilløb af Vand, giver en naturlig Forklaring over dette Vanheld. Nogle af de Bornholmske Steenkul-Fløtser ere meget mægtige og have intet stort Tilløb af Vand.

Bornholms Jernsteen kan vorde af en overordentlig Vigtighed for Landet. Den forekommer i Selskab med Steenkullene. Den er meget reen, udmærket letsmæltelig, giver et godt Udbytte, forekommer i stor Mængde og er let at komme til. Man har udspredt, at denne Jernsteen skulle være Myrmalm, men baade udvortes Kiendetegn og den chemiske Undersøgelse giendriver aldeles dette. Man har med større Rimelighed erklæret den for Leerjernsteen, hvortil Beskrivelsen over denne i de fleste og bedste mineralogiske Skrivter maatte føre, naar ingen chemisk Undersøgelse anstilledes; men nøiagtige og gientagne chemiske Undersøgelser have viist, at Hovedbestanddelen er en Sammensætning af Kulsyre og sort Jernilte (Jernoxydul), og at denne Jernmalm ofte ikke indeholder nogen mærkelig Mængde af Leer. Vi have, ved at analysere en Jernsteen fra Colebrokedale i England overbeviist os om, at den Bornholmske Jernsteen er af samme Natur som den, der ledsager Steenkullene

paa mange Steder i England, og der med megen Fordeel benyttes. Vi have sendt Prøver af den Bornholmske Jernsteen til fremmede Mineraloger, og faaet vor Mening bestyrket ved disses Bifald. Man kan ansee det som afgiort, at den Bornholmske Jernmalm henhører til de fortrinligste. Vel har man offentlig fremsat den Indvendning, at Bornholms Jernsteen ikkun indeholder nogle og tredive Procent Jern, at man derimod i Sverrig finder langt rigere Jernmalm, hvoraf skulde følge, at et Jernværk paa Bornholm ikke vilde være i Stand til at holde Priis med de Svenske. Men uden at tale om den bekiendte Sandhed, at man i Sverrig driver mange Jernværker, der ikke have saa stor Rigdom, ville vi blot giøre opmærksom paa den ikke mindre afgiorte Sandhed, at Jernets Udbringelse af en meget letsmeltelig Malm, er meget fordeelagtigere end af en maaskee dobbelt saa rig, men meget tungsmeltelig. Iøvrigt have vi viist, at den Bornholmske Jernsteen ved den saa kaldede Røstning taber endeel af sin Vægt, saa at den Masse, der skal underkastes den større Ild, veier meget mindre, uden at have mistet noget af sit Jern. Den røstede Bornholmske Jernsteen kan anslaaes til at holde 50 Procent Jern. Hertil kommer endnu den store Fordeel, at Jernet har sit Smeltemiddel ved Siden af sig. Vi have selv overbeviist os om, at man ved de Bornholmske Kul kan udsmelte Jernet af den Bornholmske Jernmalm. Saavel Kullene som Jernmalmen ligger paa Bornholms Vestkyst, for det meste gandske nær ved Havet, sielden over $^1/_4$ Miil derfra saa at Førselen vil vorde meget let. Til dette føie vi endnu, at Doctor *Forchhammer,* som har været Deeltager i alle vore heromtalte Undersøgelser, og senere har beseet Englands fornemmeste Kul- og Jernbiergværker, finder endnu som før, Haabet om et heldigt Udfald af det herom handlede Foretagende vel grundet. Vistnok er det, at man ved Begyndelsen af et Foretagende, som det her anbefalede, altid vover Noget, da Undersøgelserne, trods al anvendt Omhue, dog ikkun kunne give Sandsynlighed, ingen Vished: Men at enhver Fædrenelandsven gierne giør nogen Anstrængelse for at skaffe vort Land Jern og Steenkul, to Hielpemidler til saa mange Slags Næringsdrivt og Kunstflid, paa egen Grund, er vel neppe at omtvivle

H. C. ØRSTED, Professor. *ESMARCH,* Justitsraad.

UDSIGT OVER CHEMIENS FREMSKRIDT SIDEN DET ATTENDE AARHUNDREDES BEGYNDELSE

AF PROFESSOR ØRSTED

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. FØRSTE BIND. P. 1—55. KJØBENHAVN 1822)

De Fremskridt, Naturvidenskabens forskjellige Dele have gjort i nærværende Aarhundrede ere saa overordentlige, at de Fleste, som faa Aar før eller efter dets Begyndelse havde lagt en god Grundvold til dens fortsatte Dyrkelse, ikke have kunnet følge Opdagelsernes hurtige Gang. Det vil derfor være nødvendigt at begynde et Tidsskrivt som det nærværende med nogle Tilbageblik paa Videnskabens vigtigste Berigelser i vor Tidsalder, og derved at sætte Læseren paa det ved saa mange lykkelige Bestræbelser vundne Standpunkt.

Nærværende Overblik skal blot omfatte Chemien, som den Videnskab, der i det omhandlede Tidsrum har været frugtbarest paa store Opdagelser, og derved har vundet overordentligt i Omfang, ja endog antaget en ny og mere omfattende Betydning. Hver Videnskab har saa at sige sin heroiske Tidsalder, hvori de største og følgerigste Bedrifter foregaae, og som giver Stof til mange senere Aarhundreders uddannede Virksomhed. Saaledes udgjorde det 16de og 17de Aarhundrede Astronomiens og de nærmest dermed beslægtede Videnskabers Kraftalder, hvori Navnene *Copernicus, Tyge Brahe, Galilæi, Kepler, des Cartes, Huygens, Rømer, Leibnitz, Newton* overstraale saa mange andre ogsaa hædrede og mindesværde Navne. Paa samme Maade kan Chemien siges at have begyndt sin virksomste Udviklingsperiode med det 18de Aarhundrede. Vel have allerede tidligere Aarhundreder ogsaa skjenket Verden Mænd med udmærkede Fortjenester af denne Videnskab; men Bygningsmaterialierne vare for faa, for deraf at danne noget Stort, og Videnskabernes mystiske Behandling, vedligeholdt, som en ulykkelig Arv fra Middelalderen, længere sin Indflydelse i Chemien end i nogen anden Videnskab. Heller ikke var dette at undre over, da Chemiens Gjenstand, Legemernes indvortes Beskaffenhed, saa ganske unddrager sig Sandserne, at man ikkun ved en lang Række af Undersøgelser nogenlunde kan trænge ind dertil. Chemien maatte derfor i lang Tid vedblive at være den hemmeligheds-

fulde Videnskab, ikke blot for dem, der vare den fremmede, men endog for dens egne Dyrkere; og selv endnu, efter saa mange lykkelige Anstrængelser, maa den af enhver, som formaaer at gjøre Sammenligningen, betragtes som een af de Videnskaber, hvis Gjenstands indvortes Væsen er meest uudgrundet.

For saa vidt man tør fastsætte Tidspunkter i Tingenes og Videnskabernes Udviklingsgang, medens de meest glimrende Begivenheder og Opdagelser for det Meste ere blevne forberedte og ligge som Spire i en tidligere Alder, kan man ansee Overgangen fra det 17de til det 18de, og fra det 18de til det 19de Aarhundrede som Vendepunkter i Chemiens Historie. Med *Stahl* begyndte Chemien først at antage den strænge systematiske Form, der saa ofte synes at være et Baand paa Videnskaben, og dog saa meget bidrager til dens videre Udvikling og Berigelse. Ved *Lavoisier* erholdt Chemiens System imod det 18de Aarhundredes Slutning en Bestemthed og Nøjagtighed, der indtil den Tid havde været ubekjendt. I Aaret 1800 opdagede *Volta* sin galvaniske eller electriske Søjle, der i Chemiens Historie med fuld Ret kan kaldes en Grændsestøtte mellem to Aarhundreder. Allerede i forrige Aarhundrede havde Electricitetslæren naaet en betydelig Grad af Udvikling, i det *Franklin* havde lært os at betragte de electriske Virksomheder som modsatte Størrelser, og *Volta* ved *Galvani*s mærkværdige Opdagelse var bleven ført til at opdage Berøringselectriciteten. Adskillige Physikere, blandt hvilke vor *Kratzenstein*, havde allerede følt at de chemiske Virkninger maatte hænge sammen med de electriske Kræfter, *Ritter* havde ligeledes før den voltaiske Søjles Opdagelse indseet, at de electriske Kræfter maatte være eet med de chemiske. I samme Aar, som *Voltas* Søjle opdagedes, fremtraadte ogsaa den Ungarske Grandsker *Winterl* med et Skrift, hvori han paa en ganske anden Vej viste Eenheden af de electriske og chemiske Kræfter. Men neppe vilde dog disse aandrige Mænd, hvis herlige Tanker deels endnu manglede Klarhed, deels vare blandede med Vildfarelser, have havt en afgjørende Virkning paa Tidsalderen. Men ved den voltaiske Søjle erholdt man et electrisk Redskab af en ganske ny Art, og frem for alt et kosteligt Redskab til electrisk-chemiske Undersøgelser. Vel havde man allerede tidligere frembragt nogle mærkelige chemiske Virkninger ved Electriciteten, men ved *Voltas* Søjle bleve Undersøgelserne i en saa høj Grad frugtbarere, at den ene chemiske Opdagelse udsprang deraf efter den anden. *Cruickschank*[1] og *Carlisle*

[1] [ɔ: *Cruickshanks.*]

fandt tilfældigt, at Vandet med langt større Lethed kunde adskilles i sine Bestanddele ved *Voltas* Søjle end ved Electriseermaskinens Virkning, og at Vandets brændbare Bestanddeel (det saakaldte Vandstof, nu Brint) hendroges mod den negative Leder, dets ildnærende Bestanddeel (det saakaldte Suurstof, nu Ilt) til den positive. Da det nu allerede tidligere var bekjendt, at ikkun modsatte electriske Virksomheder tiltrække hinanden, saa ledtes man til at indsee, at Brinten, som tiltrækkes af den negative Leder, selv maatte være positiv, og Ilten, som tiltrækkes af den positive Leder, derimod selv negativ. Tillige med denne Søjlens electrisk-chemiske Virkning paa Vandet opdagede man ogsaa, at de fleste øvrige Sammensætninger af brændbare Stoffer og Ilten, f. Ex. Metalkalkene, lade sig adskille ved samme Middel, og det brændbare Stof hendrages til den negative Leder, følgeligen er positivt, Ilten og Syren til den positive Leder, følgeligen er negativ. Paa denne Maade viste det sig da for et uindtaget Øje, at de brændbare Stoffer ere positive, de ildnærende derimod, hvoraf siden flere foruden Ilten eller det saakaldede Suurstof skulle vorde nævnte, negative; hvilket desuden fortræffeligt passede sig med *Voltas* og Fleres tidligere Forsøg, hvorved det havde viist sig, at af to sig berørende Metaller det under de givne Omstændigheder brændbareste vorder positivt, men det mindre brændbare negativt. Dette Forhold lader sig vel ikke ligefrem vise ved Electrometeret; men de i disse forekommende svage Tiltræknings- og Frastødningsvirkninger lade sig dog endnu gjøre kjendelige ved Condensatoren; derimod ere hine Stoffernes chemisk-electriske Virkning ikke af den Beskaffenhed, at den kan yttre sig ved Frastødninger og Tiltrækninger i Afstand, eller saaledes at Electrometeret endog med Condensatorens Hjelp kunde angive det. Man maa betragte den chemiske Electricitet, som en til Berøringen bunden Virksomhed. I denne Tilstand har den ingen udvortes Liighed mere med Electriciteten; og maaskee var det godt om man kaldte den positive electrisk-chemiske Kraft Brændkraften, den negative den ildnærende Kraft.

Berzelius opdagede derpaa, at alle Forbindelser af Syrer og syreophævende Stoffer kunne adskilles ved den voltaiske Søjles Electricitet, saaledes at Syren hendrages til den positive Leder, følgeligen selv maa være negativ; det syreophævende Stof Æsket, (Alkali i Ordets meest udvidede Betydning) tiltrækkes af den negative Leder, altsaa selv maa være positiv. Var det vigtigt at see, at

alle brændbare og ildnærende Stoffer adlyde electriske Tiltrækningskræfter, saa var det ikke mindre mærkværdigt at see den store Classe af Syrer og Æsk følge samme Love. *Davy* lagde til denne Opdagelse endnu en anden, der vel medrette kunde siges allerede at være indsluttet i den foregaaende, men dog trængte til en videre Udvikling, som den ogsaa ved denne store Forsker erholdt. Han viste nemlig, at naar et Salt adskilles ved een af den voltaiske Søjles Ledere, da tilbageholdes den ene Bestanddeel i Nærheden af Lederen (f. Ex. Syren ved den positive Leder), men derimod gjennemvandrer den anden Bestanddeel den hele Strækning, der fører til den modsatte Leder, endog om de derved skulle gaae igjennem Vædsker af ganske anden Natur. Vel bevise disse Forsøg ikke Mere end *Berzelius's;* men denne Stoffernes Vandring stiller os dog tydeligere for Øjnene, at de chemiske Tiltrækninger lyde de electriske Kræfters Love. Ved at forfølge sine galvanisk-chemiske Undersøgelser, kom *Davy* paa den store Opdagelse, at Kali, eller den chemisk rene Potaske, er sammensat af et Metal og Ilt, det er: at det er et Metalilte. Ved et meget stort voltaisk Apparat erholdt han først denne Adskillelse, men siden fandt man, at smeltet Kali ledet over hvidglødende Jernspaaner i et passende Rør paa lignende Maade adskilles. Potaskemetallet har den Glands, Uigjennemsigtighed, den electriske Ledeevne, der udmærker Metallerne; det forenes med andre Metaller, som disse, og ligner dem ogsaa deri, at det ikke forener sig med brændte Legemer. Derimod udmærker det sig fra alle tidligere kjendte Metaller, ved sin ringe Vægtfylde, da 865 Vægtdele deraf fylde samme Rum, som 1000 Vægtdele Vand, saa at det endog kan flyde oven paa adskillige Olier, der ere mindre vægtfulde end Vandet. Man har derfor villet nægte det Navn af Metal, men med Uret, da Vægtfylden (den specifiske Vægt) desuden er saa ulige hos Metallerne, at Platinet veier 22 Gange, Telluret derimod ikkun lidet over 6 gange saa meget som en Vandmasse, der indtager samme Rum: hvor saa store Uliigheder tillades, har man neppe Lov til at sætte en Grændse. Desuden opfyldtes snart det store Mellemrum ved nye Opdagelser. *Davy* opdagede tillige at Natronet indeholder et lignende Metal, skjønt lidt mere vægtfuldt. Begge disse Metaller have en saa stor Tiltrækning til Ilten, at de ikke kunne komme i Berøring med Vandet, uden strax at adskille det. Imedens de forene sig med Ilten, river Brinten sig løs, og tager noget af Metallet med sig; ved samme chemiske

Virkning udvikles tillige megen Varme, saa at den udviklede Brindluft antænder sig, og saaledes frembyder det Skuespil, at Metallet synes at antændes af Vandet.

Neppe var denne Opdagelse bleven bekjendt før *Seebeck* faldt paa det Kunstgreb, at benytte Qviksølv, som negativ Leder, hvorved dette Metals Tiltrækning til det, som skulde udskilles, kunde medvirke, og forstærke de adskillende Kræfter. Paa denne Maade opdagede *Seebeck*, at Tungjorden er et Metalilte, og *Berzelius*, at Ammoniaken indeholder et Metal. Oven paa disse Opdagelser fulgte en Mængde andre, der forene sig til at vise, at alle Jordarter ere sammensatte af Metal og Ilt, eller med andre Ord, ere Metalilter. Af disse Metaller har Tungjordens omtrent 4 Gange Vandets Vægtfylde, og opfylder saaledes et Sted mellem Potaskemetallet, som er det letteste blandt de i denne Henseende prøvede nye Metaller, og Telluret, som var det letteste blandt de forhen kjendte. De øvrige nyopdagede Metaller vilde sikkert opfylde mange andre Mellemrum; men man har ikke kunnet prøve deres Vægtfylde, deels fordi man ikke har faaet nok af dem til Undersøgelsen, deels fordi man ikke har kunnet faae dem ganske for sig. Kiseljordens Metal har man vel kunnet tilvejebringe forenet med Jern og nogle andre Metaller, men ikke kunnet faae tydeligt for sig. Vi skylde *Berzelius* denne Opdagelse. Leerjordens Metal lader sig ligeledes forbinde med Jernet, og indeholdes i det haarde ostindiske Staal, som kaldes Wootz, men har ikke ladet sig fremstille for sig. Det er nødvendigt at have egne Navne til denne Mængde af nye Metaller, og man har dannet dem ved at sætte et um eller ium til det latinske Navn paa den Materie, hvoraf man har uddraget det. Saaledes kaldes Ammoniakens Metal Ammonium, Potaskens Potassium eller Kalium, Natronets Natrium eller Sodium, Tungjordens Barium, Kalkens Calcium, Lerets Argilium, Kiselens Silicium. Da man saa ofte herefter maa benævne Jordarterne efter deres Metal, og f. Ex. kalde Kalken Calciumilte eller Calciumoxyd, Leret Argiliumilte eller Argiliumoxyd, og saaledes de bekjendteste Ting erholde latinske og græske Benævnelser i Stedet for Modersmaalets, saa har Forfatteren af denne Oversigt foreslaaet, i det Danske at danne Benævnelserne ved Hjelp af det gamle Ord Ær, som betyder Metal, og hvoraf Erts og flere lignende Ord have deres Oprindelse. Saaledes fik man i Stedet for Calcium Kalkær, i Stedet for Argilium Leerær, i Stedet for Silicium Kiselær eller maaskee meget bedre

Flintær, da Flintjord vilde være et mere dansk Navn end Kiseljord. I Stedet for Nateræer var det derimod bedst at sætte Nater, i Stedet for Tungjordær, Barytær. I Stedet for Kaliær har han foreslaaet Tanær, fordi to Omstændigheder forene sig til at gjøre dette Navn passende; thi Potasken forekommer meget hyppigt i Planteriget, og dets Metal er meget brændbart; da nu Tan i det Celtiske betyder Ild, hvoraf vi have Ordene Tande eller Taande og tænde; men tana i det Islandske betyder grønnes, voxe, saa forene sig her to Grunde, som ikke saaledes træffe sammen andensteds, til at anbefale dette Navn; og man undgik det ildeklingende, af Arabisk og Nordisk sammensatte Kaliær. Da der i det Følgende saa ofte maa gjøres Brug af disse Navne, synes det passende her at anføre dem.

Ogsaa Boraxsyrens Bestanddele opdagedes ved *Davys*, *Gay-Lussacs* og *Thenards* Arbeider. Man fandt at dens brændbare Bestanddeel er en mørkegrøn, vanskeligt brændbar, Electriciteten ikke mærkeligt ledende Materie. Man kaldte den Boron. Boraxsyren er da sammensat af Boron og Ilt.

Dette Stof kunde nærmest sættes ved Siden af Svovlet. Paa andre Veje fandt man nu snart flere Stoffer, som kunde sættes ved Siden heraf, ja tildeels staae Svovlet langt nærmere end Boraxsyren. Det første var Joden eller Jodinen, som opdagedes af en Sodafabrikant *Courtois*, men nøjere undersøgtes af *Gay-Lussac*. Sit Navn har dette Stof af det græske Navn paa Violblaa, saasom dens Dampe have denne Farve. Den er mørk blyantfarvet, blød, næsten 5 Gange saa vægtfuld som Vandet, slet Leder for Electriciteten, opløser sig ikkun i 1000 Gange sin Vægt Vand, men let i Viinaand (Spiritus vini) og i Æther. Den danner saavel med Brinten som med Ilten Syrer. Man har derfor Jodinbrintesyre og Jodiniltesyre. Just saaledes forholder det sig ogsaa med Svovlet. Svovelbrintesyren var allerede tidligere bekjendt under Navn af Svovelleverluft, Svovelvandstofgas, men *Berthollet* godtgjorde ved Slutningen af det 18de Aarhundrede, at den er en sand Syre. Sveliltesyrerne ere bekjendte under Navn af Svovelsyre og Svovelsyrling, hvortil den nyere Tid endnu har lagt Svovelundersyre, og Svovelundersyrling. *Berzelius* opdagede i en Svovelerts fra Fahlun ligeledes et nyt herhidhørende Stof, som han efter det græske Navn paa Maanen kaldte Selenium. I fast Tilstand er dette mørkt blygraat, i Pulvertilstand rødt, har noget over 4 Gange Vandets Vægtfylde, giver baade i Forening med

Ilt og Brint Syrer. Selenbrintesyren ligner i sin Lugt Svovelbrintesyren, men virker meget stærkere, og skadeligt paa Sandseorganerne. Alle disse Materier forener sig med Metallerne og med Æskene (Alkalierne) ligesom Svovlet.

Ved Siden af disse Stoffer stilles efter de fleste Nyeres Mening nu ogsaa et Stof, som forhen blev anseet som sammensat, nemlig Iltesaltsyren (den oxygenerede Saltsyre). Man troede med Sikkerhed at have viist, at denne bestod af Ilt og Saltsyre; men en Oversigt over Grundene for den nyere Mening vil vise, at de Slutninger, hvorpaa man havde stolet, ikke vare sikkre. For at tale om dette Stof som et usammensat, er det uundgaaeligt at give det et Navn, der ikke antyder Sammensætning. Man har efter dets gule i det grønlige overgaaende Farve givet det det af det Græske øste Navn Chlorin. Naar lige Maal Chlorin og Brindluft ere blandede sammen og udsatte for Dagslyset, forene de sig og danne Saltsyre. Efter den ældre Theorie forbandt sig derved Ilten af Iltesaltsyren med Brinten af Vandet, og dannede Vand, hvormed Saltsyren forenede sig. Imidlertid er denne formeente Sammensætning af Saltsyre og Vand en Luft, hvoraf intet forsøgt Middel har kunnet udskille Vand. Efter den nyere Mening er derimod Saltsyren en Forening af Chlorin og Brint, og bør da kaldes Chlorinbrintesyre. Den overiltede Saltsyre derimod, der indeholdes i det Salt, som kaldes overiltesaltsuur Potaske (overoxydeertsaltsur Potaske) er en Chloriniltesyre. Naar et Metal forenes med Chlorin, saa er dette efter den nyere Theorie en Virkning af samme Classe, som et Metals Forening med Ilten; thi Chlorinen maa i Stoffernes Række sættes Ilten nærmest: efter den modsatte Mening, forener sig Ilten og Iltesaltsyren med Metallet, og Saltsyren atter med det herved dannede Metalilte. Naar et Chlorinmetal kommer i Berøring med Vand, saa tiltrækker som oftest Metallet Ilten og Chlorinen Brinten med en saadan Styrke, at Vandet adskilles, og man erholder da en Forbindelse af Metalilte og Chlorinbrintesyre. Efter den modsatte Theorie var det Stof, som de nyere kalde Chlorinmetal, allerede et Salt, bestaaende af Metalilte og Saltsyre, men bliver nu ved Vandets Tilkomst blot forsynet med chemisk bundet Vand. Det vilde være for vidtløftigt, i denne almindelige Oversigt at udvikle denne hele Theorie i alle sine Forgreninger, det her Anførte maa være nok til at give en almindelig Idee derom. Ingen af disse to Theorier kan heller endnu tilskrive sig en afgjørende Sejer. Den stærkeste Grund for

Chlorintheorien er, at Chlorinen ikke adskilles, hverken ved Electriciteten, eller ved Kulstoffet, ej engang, naar dette er i den fuldkomneste Glødningstilstand, hvori man let kan sætte det ved en passende galvanisk Indretning.

I det Forfatteren af nærværende Oversigt nu gaaer over til at tale om eet af sine Arbejder, og i det Følgende oftere vil være i samme Tilfælde, maa han bede sine Landsmænd bemærke, at han er langt fra den for enhver besindig Mand uværdige Tanke, at tillægge sin Dom over sine egne Bestræbelser samme Gyldighed, som den Dom maa have, der fældes af en Bedømmer, der ikke selv kan have en personlig Forkjærlighed for de omhandlede Tanker og Opdagelser. Men paa den anden Side vilde det være en Affectation og ej fornuftig Beskedenhed, om han vilde tilbageholde det, der efter hans Mening er sandt og betydningsfuldt. Ligeledes bør han vel vente at man vil tilgive ham, at han noget omstændeligere end ved Andres Tanker anfører baade Grundene for sine Meninger, og det Historiske, der kunde tjene til at vise at han først har fremsat dem. Just fordi han her ikke kunde ansees som blot Vidne, syntes dette nødvendigt.

Ved den Række af Opdagelser, vi her have seet fremstillet, ledtes man efterhaanden til en mere omfattende Anordning af Stofferne. *Fourcroy* havde allerede i forrige Aarhundrede viist, at de tre Alkalier, Ammoniak, Kali og Natron, ikke kunde udgjøre en Classe for sig, men at Baryten og Strontianen burde regnes med til denne Classe. Forfatteren af nærværende Oversigt viste endnu i Aarhundredets sidste Aar, at der ikke kunde sættes nogen fast Grændse mellem Alkalier og Jordarter, men at alle udgjorde een sammenhængende Række.[1] Uden at vide heraf var vor Landsmand *Henrik Steffens*, som opholdt sig i Tydskland, kommen til samme Ansyn paa en anden Vej, og anvendte den paa en skarpsindig Maade i Læren om Jordklodens Udvikling. Senere fortsatte Forfatteren sin Tankerække[2] saaledes, at han viste, at alle Syrer og Æsk, de maatte efter daværende Kundskaber føre Navn af Metalilter eller ikke, henhørte til een stor Række, hvori de Stoffer, som have den største Æskighed sættes i den ene, de, som have den største Suurhed, i den modsatte Ende, men de Stoffer, som have lige Bestræbelser til at forene sig med Syre eller med Æsk, i Midten. Denne Betragtningsmaade vandt snart en stor Bekræftelse ved den paafølgende, men her allerede fortalte Opdagelse, at alle de tidligere bekjendte Æsk

[1] [Udg. Bd. III. P. 56.] [2] [Ansicht der chemischen Naturgesetze. Udg. Bd. III. P. 33.]

og Jordarter ere Metalilter. Men ved Hjelp af disse Opdagelser udvidede derimod Forfatteren sin Oversigt ogsaa til de usammensatte Stoffer, og viste, at alle de Stoffer, vi hidindtil ikke kunde adskille, udgjøre en egen Naturclasse, som man med Grund kunde kalde den metalliske, da der iblandt de 52 Stoffer, som nu findes i denne Række, ere 41 anerkjendte Metaller. Kullets metalliske Natur, saavel som Svovlets og Phosphorets nære Slægtskab med Metallerne, er oplyst ved *Steffens*. De øvriges Grundliighed har Forf. søgt at oplyse, og derhos at vise, at denne Grundstoffernes eller Metallernes Række indeholder Stoffer af to modsatte Egenskaber, nemlig Stoffer, hvori den ildnærende Kraft har Overvægt, og Stoffer, hvori Brændkraften har Overvægt; hvortil endnu komme de, hvori de modsatte Egenskaber ere i Ligevægt. Det er just at ansee som et Tegn paa en Rækkes Fuldstændighed, at den indeholder Modsætningerne; thi enhver Kraft har sin Modsætning, og denne Modsætning kan ikke være en Kraft af et aldeles forskjelligt Væsen, men to modsatte Kræfter ere tvertimod ulige Yttringer af eet Grundvæsen, som de tvende Kjøn i samme Dyreart, som modsatte Retninger i samme Linie, og saaledes, som Modsætningerne i Electriciteten og i Magnetismen vise. Saa lidet som en Flade kan være en Linie modsat, eller en electrisk Virkning en magnetisk, saalidet kan overalt noget andet være modsat end det, som indbefattes i samme Art. Modsætningen mellem et brændbart og et ildnærende Stof, mellem et Æsk og en Syre, er paa et lavere Trin det samme, som Kjønsmodsætningen paa et højere. Da det nu er de modsatte Stoffer, som med en vis Heftighed tiltrække hinanden, saa er de Gamles Maade, at udtrykke Tiltrækningerne som Kjærlighed, ikke uden dyb Betydning.

De brændbare Stoffer i den her omhandlede Række ere bekjendte nok: de ildnærende ere først senere blevne enten opdagede eller rigtigere betragtede. Som Exempler paa de ildnærende Stoffer kunne anføres Ilten, Chlorinen, Jodinen, Selenen, Svovlet, Telluret. I Chlorinen foregaae meget kraftige Forbrændinger blandt andet af Metaller. Naar disse i en fiintfordeelt Tilstand komme i Chlorinen, forene de sig for det Meste dermed, under en meget livelig Glødning. Ogsaa Chlorinens suurgjørende Virkning er tydelig, da Chlorinbrinte, Chlorinsvovel, Chlorinphosphor o. fl. ere stærke Syrer. Sammensmelter man med Jodin, Selen, Svovel eller Tellur et høibrændbart Metal, f. Ex. Tanær (Potaskemetal,) saa forene de sig under Udvikling af Lys og Varme, endog naar ingen Ildluft kan

komme til. Selv med Metaller, hvis Brændbarhed ikke er meget stor, f. Ex. med Kobber, give nogle af disse Ild. Man kan meget let gjøre sig dette beskueligt ved at smelte Kobberspaaner med Svovel i et Glasrør, hvoraf man først med Brindluft eller Kulsyre har uddrevet al atmosphærisk Luft. Hertil kommer, at alle de anførte Stoffer give Syrer med Brinten. Det vilde være for vidtløftigt paa dette Sted at opstille og endnu mere at retfærdiggjøre hele Rækken; men det her Fremsatte kan tjene til at give en almindelig Forestilling om samme.

Det falder nu i Øjnene, at vi ikke længere indskrænke vort Begreb om Ilden inden de snævre Grændser, som den i øvrigt fortræffelige *Lavoisier* satte den, ifølge hvis Lære Ilden skulde bestaae i Foreningen mellem et brændbart Legem og Ilten; men vi overskue nu, at der gives mange ildnærende Stoffer, og at ethvert af disse ved sin Forening med et brændbart kan give Lys og Varme, det er Ild, og ligeledes kan frembringe Suurhed. Mange Stoffer af denne Række indgaae Foreninger, uden mærkelig Tiltrækning, og blot som en Følge af deres Eensartethed, f. Ex. Qviksølv og Blye. De Sammensætninger, som herved dannes, have samme Hovedegenskaber som Stofferne i Rækken selv, og kunne endnu fremdeles indgaae Forbindelser med Stoffer af samme Række. De Sammensætninger derimod, som ere dannede ved en heftig Foreningsbestræbelse mellem to modsatte Stoffer i Rækken, henhøre ikke mere til denne, men ere enten Syrer, naar den ildnærende Kraft endnu er overvejende, eller Æsk, naar Brændkraften endnu har nogen Overvægt, eller udgjøre Middelstoffer i samme Række, naar ingen af begge er herskende.

Lavoisier lagde i sin Forbrændingstheorie ikkun Mærke til Syredannelsen. Nu ere vi i Stand til ligesaavel at gjøre Rede for Æskenes Dannelse ved Forbrændningen, og fuldstændigere at overskue Syredannelsen.

Vi have efter alt dette tre store Rækker af Stoffer:

1) Grundstoffernes Række eller Metalrækken, hvori de brændbare og ildnærende Stoffer indeholdes.
2) De brændte Stoffers Række hvori Æsk og Syre indeholdes.
3) Saltenes Række, indeholdende Sammensætninger af Syre og Æsk. Herhen høre de fleste Steenarter, forsaavidt de nemlig ere Sammensætninger af Æsk og Syre, f. Ex. Gyps, Tungspath, Flusspath, eller af Stoffer, hvoraf det ene, uden at være et egentligt

Æsk eller en egentlig Syre, virker som en saadan. Saaledes virker Leer snart som Syre, naar det forener sig med Kalk, Baryt, Strontian o. s. v., snart som et Æsk, naar det er forbundet med en Syre.

Brændkraften er nu, som allerede viist, Eet med den positive Electricitet i chemisk Tilstand; den ildnærende Kraft Eet med den negative Electricitet i samme Tilstand. De brændbare og ildnærende Stoffers Tilbøjelighed til Forening er da det samme som modsatte Kræfters Tiltrækning; og den Ild, som derved fremkommer, at betragte som en uophørlig Forening af de to modsatte Electriciteter, som en uophørlig electrisk Gnist.

Den Æskighed eller den Suurhed, som viser sig i det ved Forbrændningen dannede Stof, bestaaer, i Følge heraf, atter i en Overvægt af een af de electriske Kræfter; Æskigheden i overvejende + E., Suurheden i overvejende – E.; men det er her ikke nok, at een af de electriske Kræfter er i en Overvægt, der er svagere end i den første Række, den maa tillige befinde sig i en egen Fordeelningstilstand, som man indtil videre kan kalde de brændte Legemers Fordeelningstilstand. Det falder da nu i Øjne, at Æskenes og Syrernes gjensidige Tiltrækning og Evne til at ophæve hinandens Virkning skyldes de electriske Kræfter.

De modsatte electriske Kræfters Forening i Gnisten er da den væsentlige Ild, den første Ild. Forbrændningen kunde da kaldes Forbrændningens Ild, eller den anden Ild; den Varme, som altid, og det Lys, som undertiden fremkommer ved Foreningen mellem Æsk og Syre, kunde kaldes Saltdannelsens Ild, eller den tredie Ild. Chemien er da Ildlære, og Chemikeren i en anden og højere Betydning end hos Alchemisterne en *Philosophus per ignem.*

Det kunde ikke undgaaes, at Læren om Varme og Lys maatte ved de nyere Opdagelser lide en betydelig Forandring. Den Lære, at et eget Varmestof skulde gjennemstrømme alle Legemer, og Overskud deraf gjøre et Legem varmt, Mangel derpaa koldt, har vel i en Menneskealder været temmelig almindeligt antaget, men stemmer saa slet med Erfaringen, at den neppe har holdt sig uden med Hensyn paa, at en sandsynligere ikke var fremsat. *Winterl* opstillede allerede i Aaret 1800 den Sætning, at Varmestoffet skulde være sammensat af de to electriske Materier. Enten man nu antager, at de to electriske Kræfter ere bundne til Materier eller ej, enten man antager at Varmens Aarsag er et Stof eller ej, saa er denne Tanke dog fortræffelig. Den fandt imidlertid intet Bifald,

fordi denne Grundtanke, uden visse nærmere Bestemmelser, strider imod mange Erfaringer. Forfatteren af nærværende Oversigt fandt, at de electriske Kræfters Forening ikke frembringe Varme, uden forsaavidt den lider nogen Modstand. Denne Modstand forstyrrer den naturlige Ligevægt af de modsatte Kræfter, som findes i alle Legemer, og man kan forestille sig Tilstanden i et Legem, der gjennemstrømmes af flere electriske Kræfter, end det kan lede, som om det i alle Retninger gjennemstrømmedes af utallige uendeligt smaae electriske Gnister. Efter dette Tillæg har han udviklet en Varmetheorie af *Winterls* Grundtanke. Varmens Frembringelse ved Stød og Gnidning forstaaes her let, da ethvert Stød og enhver Gnidning frembringer de to modsatte Electriciteter, som sammenblandes og forstyrrer Ligevægten i det øvrige Legem, naar de ikke afledes. Varmens udvidende Kraft forstaaes deraf, at den er en Forstyrring af Kræfternes Ligevægt; thi jo fuldkomnere Kræfternes Roe er, jo mere uforstyrret virker deres Tiltrækning, jo større er Sammentrækningen. Grundkræfternes Hvile, Kulde og Sammentrækning høre altsaa sammen; Kræfternes indvortes Adskillelse og Gjenforening, som om Legemer gjennemtrængtes af utallige uendeligt smaae electriske Gnister, giver derimod en Kraftbevægelse, der viser sig som Varme og Udvidelse.

Sædvanligt siger man, at der frembringes Kulde, hvergang et Legem gaaer over til en mindre tæt Tilstand. Dette er ikke altid Tilfældet; thi Kulsyrens Udvikling af kulsure Æsk ved en tilsat Syre, Brindluftens Udvikling ved Metal og fortyndet Syre, endeligen ogsaa Luftudviklingen af Vandet ved Hjelp af Galvanismen, frembringe Varme, og ikke Kulde. Derimod fastsætter den nye Theorie, at der maa frembringes Kulde, hvergang et Legem forvandles til en bedre Leder for de electriske Kræfter, fordi de da tildeels gaae over til Ligevægt. Dette stemmer fuldkomment med Erfaring; thi et fast Legem, som vorder flydende, vorder altid en fuldkomnere Leder for Electriciteten, og Smeltningen medfører i Følge Erfaringen Kulde. Den Masse af Damp, hvortil et Legem ved Varmen overgaaer, er ogsaa i Stand til at lede en langt større Mængde af Electricitet, end Legemet i sin tættere Tilstand formaaede; altsaa maa ogsaa Fordampningen efter denne Theorie og i Overeensstemmelse med Erfaringen frembringe Kulde. At der i de omvendte Tilfælde maa frembringes Varme, forstaaes let uden videre Forklaring.

Det, man kalder Straalevarme, er ikke andet end en Række af

paa hinanden følgende Modsætninger, der ere at forestille som uendeligt smaa electriske Gnister. De modtages og udsendes let af alle Overflader, som mangle Blankhed, fordi disse ere at betragte som besaaede med Ujevnheder, Kanter og Spidser, hvilke let tilstæde Electriciteten Ind- og Udgang. Varmestraalerne ere ikke forskjellige fra Lysstraalerne uden ved en større Hurtighed. Ligesom en langsom Svingning kan bemærkes af Almeenfølelsen og ikke af Øret, en hurtigere derimod, i en vis Betydning, undgaaer Almeenfølelsen, men bemærkes af Høreredskabet, saaledes gaaer det ogsaa her. Hvergang Varmen stiger til sin største Højde i et Legem, giver den Lys, i det den gjør Legemet glødende. Hvergang omvendt Lyset standses og tilbageholdes ved uklar Luft, mørke Legemer o. s. v. synker det til Varme.

Af alt det, som her er fremsat over Chemiens Grundlærdomme, er det klart, at den ikke mere indskrænker sig til at være en Videnskab om Stoffernes Forbindelser og Adskillelser, men at den nu omfatter Læren om Electriciteten, Varmen og Lyset. I det Følgende vil det vise sig, at den ogsaa omfatter Magnetismen, i det at denne frembringes ved samme Kræfter, som alle de øvrige chemiske Virkninger, og tillige ledsager de mærkværdigste chemiske Forandringer. Chemien optager saaledes alt det i Physiken, der ikke er Bevægelseslære, og bør ansees som den ene af Physikens to Hoveddele.

Eet af Tidsalderens store Fremskridt bestaaer endnu i Udviklingen af mathematiske Naturlove for de chemiske Forbindelser. *J. B. Richter* havde allerede i forrige Aarhundrede lagt den første Grund til denne Lære, og opdaget en meget vigtig Lov, nemlig at de Sammensætninger, som dannes, naar en Blanding af to neutrale Forbindelser fuldkomment adskille hinanden, selv ere neutrale. Adskilles f. Ex. Svovel-Nater Salt (Svovelsurt Natron) ved Chlorinbrintesalt af Baryt (Saltsur Baryt) saa danner sig intet andet end neutralt Svovel-Baryt Salt og neutralt Kjøkkensalt, intet Overskud af nogen af Bestanddelene bliver tilbage. Denne Regel er i høj Grad frugtbar paa Slutninger angaaende Bestanddelenes indbyrdes Mængdeforhold i Sammensætninger, der adskilles ved neutrale Forbindelser. *Richters* Lære vilde snart have vundet almindelig Indgang, dersom han ikke havde giort den vidtløftig og dunkel ved at indvikle sine Undersøgelser i en Mangfoldighed af overflødige Kunstudtryk og Formeler. Det gjorde derfor Indtryk som en ny Sag, da *Dalton* i Aaret 1808 fremtraadte med samme Lære, som han

desuden havde funden paa en anden Vej, og indklædte paa en anden Maade; man kunde føje til, at den ogsaa i denne nye Form var langt dristigere og mere omfattende. Imidlertid havde hans Lære neppe naaet det almindelige Bifald, den har vundet, dersom ikke *Berzelius* ved en Række af Forsøg, der i lige Grad fordrede den største Experimentatorduelighed og den meest udmærkede Skarpsind, havde understøttet denne Lære. *Gay-Lussac* har heller ikke bidraget lidet til at berige denne nye Green af Videnskaben.

Tænke vi os den *Dalton*ske Lære saa meget mueligt renset for Hypotheser, kan den omtrent forestilles saaledes: Naar en chemisk Sammensætning, f. Ex. Svoveljern, tænkes underkastet en mechanisk Deelning, der uophørligen fortsættes, saaledes at hver udkommen Deel atter deles i nye Dele, saa vil man omsider støde paa saa smaae Dele, at de ikke videre kunne deles, uden at skille de chemiske Bestanddele fra hinanden. En saadan sidste Deel kunde kaldes en Grunddeel af den deelte Materie, her af Svovljernet, og tænker man sig ogsaa denne Grunddeels Adskillelse fuldført, saa erholder man Bestanddelenes Grunddele; her een Grunddeel Svovel og een Grunddeel Jern. Herved forudsættes, at den chemiske Forening ikke gaaer i det Uendelige, men standser ved visse Grunddele, der dog ere langt mindre end nogen sandselig Gjenstand. Vel fordømmes den Mening, at den chemiske Deelning ikke skulde gaae i det Uendelige, af mange Philosopher; men, da der endnu ikke er fremsat nogen Grund for deres Fordømmelsesdom, saa betyder den intet. *Dalton* kalder de heromhandlede Grunddele Atomer, hvorved denne Lære faaer et Skin af udelukkende at tilhøre den atomistiske Naturphilosophie; men intet hindrer os fra at antage, ogsaa i det dynamiske System, en Grundstørrelse for ethvert Kraftforhold, saaledes at dette ikke kan yttre sig i et mindre Rum. Man kan altsaa her, som overalt i Erfaringsnaturlæren lade de metaphysiske Stridigheder ud af Spillet, og uforstyrret betragte de udviklede Naturlove. *Daltons* Theorie antager nu, at naar to Stoffer indgaae chemisk Forening, saa skeer dette saaledes, at enten een Grunddeel af det ene forbinder sig med een Grunddeel af det andet, eller med to, med tre eller nogetsomhelst, dog ikkun lidet Antal af det andets Grunddele. Kalde vi Vægten af et vist Stof A, og Vægten af et andet, som dermed forbinder sig, Grunddeel med Grunddeel, B, saa er det mueligt, at A ogsaa kan forbinde sig med 2 B, med 3 B, med 4 B o. s v. Ligeledes kan B være

forbundet med 2 A, 3 A, 4 A o. s. v. Men derimod kunne umiddelbare Forbindelser, som 2 A + 3 B, endnu mindre 3 B + 4 A, ikke forefalde. 100 Dele Blye danne f. Ex. efter *Berzelius* en Forbindelse med 15,42 Svovel, og efter *Thomson* en anden med 30,84 Svovel. Heraf følger da, at Forholdet mellem Vægten af een Grunddeel af Blyet og een af Svovelet enten er som 100 til 15,42 eller som 100 til 30,84. Da den første af disse to Forbindelser vanskeligst adskilles, saa antages den som den eenfoldeste, sammensat af 1 Grunddeel Blye og 1 Grunddeel Svovel, og Forholdstallet 100 : 15,42 antages; dog maa man tilstaae, at man i dette Valg kan bedrage sig: imidlertid gives der en Mængde af Sammenligninger, som tjene til at lette og sikkre dette Valg, hvilket kan sees af de følgende Exempler. Efter *Berzelius* optoge 100 Dele Blye, for at danne det gule Blyilte 7,7, og for at danne det brune 15,4 Ilt. Men agte vi her ikke paa Smaaforskjelligheder, saa udgjøre disse Mængder af Ilt just det Halve af de Svovelmængder, Blyet kan optage. Da det samme Forhold viser sig ved de øvrige Metaller, saa antager man med Sikkerhed, at Svovlets Grundtal er to Gange saa stort som Iltens. I det røde Blyilte, eller Mønnien, ere 100 Dele Blye forbundne med 11,55 Ilt, og i det brune Blyilte ere 100 Dele Blye forbundne med 15,4 Ilt. Vi have 3 Blyilter, af hvilke det ene indeholder 100 Dele Blye og 1 Gang 7,7 Ilt, det andet 100 Dele Blye med $1^1/_2$ Gang 7,7 Ilt, det tredie 100 Blye med 2 Gange 7,7 Ilt. Her synes der da at vise sig en Forbindelse af en Grunddeel Blye med $1^1/_2$ Grunddeel Ilt; men en opmærksommere Undersøgelse viser, at det metalliske Blye overdrager sig med en meget tynd mat Hinde, som ikke kan andet end være et eget Ilte: man maa da formode, at 100 Dele Blye i denne Hinde ere forbundne med $^1/_2$ gang 7,7, det er: 3,85 Ilt. De Mængder af Ilt, som 100 Dele Blye optage, blive da

1 gang 3,85
2 gange 3,85 = 7,7
3 gange 3,85 = 11,55
4 gange 3,85 = 15,4

Aarsagen, hvorfor det syntes, at der forekom en Multiplication med $1^1/_2$, var altsaa, at man manglede endnu den mindste Størrelse, hvortil den skulde henføres.

Ved Forbindelser, hvori Luft og Damparter indgaae, forekommer endnu en anden Lov, som meget letter de øvrige Bestemmelser. *Gay-Lussac* har nemlig opdaget, at Luft- og Damp-

arter forbinde sig med hinanden i de meest eenfolde Maalforhold, saaledes at enten lige Maal af begge Luft- eller Damparter forene sig med hinanden, eller 1 Maal af det ene Stof med 2, 3, 4 o. s. v. Maal af det andet; men aldrig saadanne Maalforhold, at de ikke kunne udtrykkes med hele og derhos smaae Tal. Til Oplysning kan anføres, at 2 Maal Brint og 1 Maal Ilt danne Vand, 3 Maal Brint og 1 Maal Qvælstof Ammoniak, 1 Maal Ilt og 1 Maal Qvælstof Salpeterluft, 1 Maal Ilt og 2 Maal Qvælstof Qvælstofforilteluft, 2 Maal Ilt og 1 Maal Qvælstof Salpetersyrling.

Med denne Lov staaer atter den i Forbindelse, at disse Stoffers Maal efter Forbindelsen enten bliver det samme som Summen af begges Maal før Forbindelsen, eller det samme som een af disse Bestanddeles Maal, eller Sammensætningens Maal staaer til Summen af Bestanddelenes i et Forhold, der lader sig udtrykke med smaae og tillige hele Tal, f. Ex. 1 Maal Ilt + 1 Maal Qvælstof danner 2 Maal Salpeterluft. 1 Maal Ilt og 2 Maal Qvælstof danner 2 Maal Qvælstofforilte, 3 Maal Brint og 1 Maal Qvælstof danner 2 Maal Ammoniak.

Prout, en Engelsk Chemiker af megen Aand, har udfundet den Lov for Luftarternes Tætheder, at de næsten alle kunne ansees som Forfoldigheder (Multiplicationsproducter) uden Brøk af Brintens Tæthed. Sammenligner man nemlig den ved Erfaringen fundne Vægt af en Kubikfod af enhver Luftart med Vægten af een Kubikfod Brint, og tager denne sidste til Vægteenhed, saa kan Vægten af de andre udtrykkes ved et heelt Tal; og de faa, til hvis Betegnelse behøves en Brøk, fordre dog sjeldent anden Brøk end $^1/_2$. Denne Brøk vilde forsvinde, dersom man opdagede et Stof, hvis Vægt kunde udtrykkes ved $^1/_2$ gange Brintens, eller dog ved en Brøk, hvori Nævneren var en Forfoldighed af 2. Da *Prout* først fremførte sin Mening, var det Tal, man angav for Vægten af en Kubikfod Brindluft, noget større end $^1/_{16}$ af Ildluftens, medens *Prout* vilde, at det netop skulde udgjøre $^1/_{16}$ deraf; men senere Vejninger, foretagne af *Berzelius* og *Gay-Lussac* have viist Rigtigheden af hans Formodning, at man ikke havde benyttet en fuldkommen reen og tør Brindluft til de ældre, i øvrigt med stor Flid udførte Vejninger. Som Exempler paa disse Forhold mellem Luftarters Vægtfylde anføres, at naar Vægten af et vist Maal, som 1 Kubikfod, Brint kaldes 1, saa vejer et lige Maal Ilt 16, Qvælstof 14, Salpeterluft 15, Qvælstofforilte 22, Kulsyre 22, Chlorin 36 o. s. v. Der-

imod vejer et lige Maal Ammoniak 8½, Chlorinbrinte 18½. Disse og et Par andre Undtagelser overvejes dog langt af de hele Tal i den fuldstændige Række. Det bør imidlertid anmærkes, at det er meget sandsynligt, at man ikke overalt vil gjenfinde disse eenfolde Talforhold i Naturen. Ligesom man først efter en vidtløftig Undersøgelse udfinder Grundlovene for Verdensklodernes Bevægelse af den tilsyneladende Forvirring, hvori de just vise sig, fordi alle Kjædens Dele indvirke paa hinanden efter den højere Lov, saaledes vil man vist nok ogsaa her endnu længe have at kjæmpe med disse saakaldede Forstyrringer, der ikkun ere at ansee som saadanne i Betragtningen af det Enkelte, men i det Heles Kreds hører med til den højeste Lovstemmighed.

Naturligviis opstaaer det Spørgsmaal: Hvorfra kommer et saadant Talforhold i Grundstoffernes Række? Det naturligste Svar synes at være, at Grundstofferne selv rimeligviis ere dannede af eet almindeligt Stof, som først efter en vis Lov har sammentrukket sig til Stoffer af særegne Tæthedsgrader og Kraftretninger, hvoraf da siden vilde følge visse øjensynlige Talforhold i Sammensætningerne.

Mærkeligt er det ogsaa, at blandt de faste Legemer de fleste ved Grunddelene bestemte chemiske Tal staae i Forhold til Tætheden. Vi ville, for at have desto mindre Tal, tage Iltens chemiske Tal til Eenhed. Tallene for de følgende Stoffer ere da:

	chemisk Tal	Tæthed
Tin	7,375	7,306
Wismuth	9,000	9,822
Kobber	8,000	8,876
Svovel	2,000	2,033
Antimon	6,000	6,702
Arsenik	6,000	5,736
Blye	12,945	11,388
Titan	9,000	8,000
Jern	6,7797	7,788
Cadmium	6,9677	8,604
Selenium	4,9592	4,320
Nikkel	7,3381	8,800
Qviksølv	12,5	13,568
Kobolt	7,326	8,538
Platin	12,067	
taget to Gange	24,134	23,286

	chemisk Tal	Tæthed
Zink	4,065	
taget to Gange	8,130	7,191
Iridium	6,035	
taget tre Gange	18,105	18,680
Barytær	8,752	
taget $^1/_2$ Gang	4,376	4,000
Jodin	15,500	
taget $^1/_3$ Gang	5,166	4,948

Det var ikke vanskeligt at formere disse Exempler; men det her Fremførte viser unægteligen en stor Sammenhæng mellem Tæthederne og Grunddelenes Vægt, og peger hen paa, at Maalforholdet, der gjelder for Luftarterne, ogsaa maa gjelde for de faste Legemer; kun maa man der vente flere forstyrrende Aarsager. *Meineke*[1], som først har gjort opmærksom paa denne Lov, mener, at Grunddelenes Tal skulde være i sammensat Forhold af Tæthederne ligefrem og Sammenhængskræfterne omvendt; men det sidste Forholds Indførelse synes ikke vel begrundet.

Det er neppe nogen Tvivl underkastet, at jo de Stoffer, som under en stor Hede indgaae Forbindelser, imidlertid ere i Damptilstand, uagtet de ellers ere faste. Det er f. Ex. sikkert, at Svovlets Dele, medens de brænde, ere i Damptilstand. Denne Damp maa da indgaae Forbindelser efter *Gay-Lussacs* ovennævnte Lov. 1 Maal Svoveldampe maa da enten forene sig med $^1/_2$, 1 eller 2 Maal Ilt, ell. desl. Erfaring viser, at lige Vægt af Svovel og Ilt ved denne Lejlighed forene sig; men da Svovlets Grunddeles Vægt er to gange Iltens, saa er det rimeligt at antage, at 1 Maal Svoveldamp her optager 2 Maal Ilt. Svoveldampens Vægt er da 2 gange 16 eller 32. Medens Kullet brænder, er det i saare høj Grad ophedet; man maa derfor formode, at Kuldelene ere i Damptilstand i det Øjeblik, de forene sig med Ilten. 16 Vægtdele Ilt optage ved denne Lejlighed 6 Vægtdele Kulstof, men danne dermed en Syre, hvori følgeligen Ilten er i Overvægt, saa at man rimeligt antager at 1 Maal Ilt her har forenet sig med $^1/_2$ Maal Kulstofdamp. I Følge heraf vilde da 1 Maal Kulstof veje 12 gange saa meget som 1 Maal Brint. Gløder man Zinkilte med Kul, saa erholder man en Kulilteluft, hvoraf 2 Maal vejer 28, og bestaaer af 1 Maal Ilt, og 1 Maal Kulstof. Her seer man da Kulstoffet virkeligt opfylde det antagne Maal. 1 Maal

[1] [ɔ: *Meinecke.*]

Kulstof forenet med 2 Maal Brint sammentrækker sig til et Maal Kulforbrinteluft (oliedannende Gas) der vejer 14. 1 Maal Kulstof og 4 Maal Brint danne Kultvebrinte (forhen kulholdig Vandstofgas) og sammentrække sig til 2 Maal, hvoraf hvert vejer 8 gange saa meget som et lige Maal Brint. 1 Maal Kulstof og 1 Maal Qvælstof danne et af *Gay-Lussac* først opdaget Stof, Blaael eller Cyanogen kaldet, og hvoraf et Maal vejer 12+14=26.

Af den her korteligen fremsatte chemiske Mathematik er allerede gjort store Anvendelser; blandt andet har *Berzelius* derpaa grundet en Undersøgelse over Mineraliernes Sammensætning. Man veed, at et meget stort Antal af Mineralier have samme Bestanddele, kun i forskjellige Proportioner. *Berzelius* har i et stort Arbejde, hvoraf vi i denne korte Oversigt ikke finde Plads til noget Uddrag, viist, at de udgjøre bestemte og velbetegnede chemiske Sammensætninger, saa at han har kunnet levere os Grundlaget til en sand chemisk Mineralogie.

I Henseende til Kundskaben om Lysets Naturlove har det nærværende Aarhundrede ligeledes gjort betydelige Fremskridt. Den dobbelte Straalebrydning, hvorpaa den iislandske Kalkspath frembyder et saa mærkeligt Exempel, havde allerede i sin Tid vakt *Huygens's* og derpaa *Newtons* Opmærksomhed; og den første havde allerede givet en rigtig Fremstilling af den Lov, hvorefter denne Straalebrydning retter sig i Kalkspathen. Siden *Huygens's* Tid havde Kundskaben herom intet væsentligt Fremskridt gjort, indtil vort Aarhundrede. Det var *Malus,* en Fransk Mathematiker, hvis tidlige Bortgang Videnskabens Venner beklage, forbeholdet, at gjøre den mærkværdige Opdagelse, hvoraf den dobbelte Straalebrydning forklares. Det var allerede bekjendt, at en Samling af Lysstraaler, som gaaer gjennem den iislandske Kalkspath, deles i to Dele, af hvilke den ene følger den almindelige Lov for Straalebrydningen, den anden derimod tager en Retning, som bestemmes ved en Axe i Krystallen, der falder sammen med den korteste Diagonal. Den ene Afdeling af Lysstraalerne kaldes de ordentligt brudte Straaler, den anden de overordentligt brudte Straaler. *Malus* opdagede nu, at man kan dele en Samling af Lysstraaler paa samme Maade, ved at lade den falde under en vis Vinkel paa Overfladen endog af ukrystalliserede Legemer. Lader man en Samling af Lysstraaler falde paa Glas, under en Vinkel af $35^0\,25'$ saa vil en Deel deraf tilbagekastes, og kan nu gaae gjennem Kalkspathkrystallen,

uden at lide nogen overordentlig Brydning. En anden Deel gaaer igjennem, og forholder sig som de i Kalkspaten ordentligt brudte Straaler. De saaledes forandrede Straaler kaldes polariserede. Lader man nu den tilbagekastede Straalesamling falde under samme Vinkel paa en anden Glasplade, da ville Straalerne ikkun kastes tilbage fra denne, naar den enten berører Straalesamlingen paa samme Side eller ved den modsatte Ende af samme Diameter; derimod vil den gaae igjennem den anden Glasplade, naar den deraf berøres i eet af Endepunkterne af en Diameter, som staaer vinkelret paa den første; og dette vil skee, uagtet Indfaldsvinkelen beholder samme Størrelse, som før. Heraf sees da, at de to Sider af en Lysstraale, som ligge lige for Endepunkterne af en vis Diameter i en saadan Straalesamling, have den modsatte Beskaffenhed af den, man finder i de to Sider, der ligge lige for Endepunkterne af en anden Diameter, der skjærer hiin under en ret Vinkel. De Straaler, som gik igjennem Glasset, have ligeledes deres sammensvarende Sider, hvoraf det ene Par begunstiger Gjennemgang, det andet Tilbagekastning. Men disse Straalers eensvirkende Sider have modsat Beliggenhed, saa at f. Ex. de gjennemtrængende Straaler tilbagekastes, naar deres Indfaldsplan ligger i Øst og Vest, medens de fra første Flade tilbagekastede lide den anden Tilbagekastning, naar deres Indfaldsplan er i Nord og Syd. De, som kaldes de ordentligt brudte, ere da polariserede paa den modsatte Maade af den, som finder Sted i de ordentligt brudte Straaler.

Det maa forbeholdes en egen Afhandling at udvikle alle de skjønne Anvendelser, der lade sig gjøre af *Malus's* vigtige Opdagelse. Vi ville da faae Lejlighed til at lade *Aragos, Seebecks, Biots, Fresnels* og fleres Fortjenester vederfares deres Ret. Her ville vi nøjes med een, der lover en anden Videnskab en stor Forbedring. Man kan nemlig benytte Forsøgene over Lysets Polarisering i krystalliserede Legemer til Bestemmelser, der oplyse Kjærnekrystallens Figur.

Blandt de mærkværdige Opdagelser, som udviklede sig i Slutningen af det attende Aarhundrede, var ogsaa den, at ethvert Stof, der krystalliserer, stræber efter en vis bestemt Krystalform, som, rigtigt søgt, ogsaa findes i enhver Krystallisation. Denne Stoffet væsentlige Form kaldes Grundformen eller Kjærnekrystallen. Vel maa enhver liden Deel af Stoffet have denne Grundform, eller for sig betragtet udgjøre en Kjærnekrystal; men disse Kjærnekrystaller

kunne, efter bestemte Love, sammenvoxe med hverandre til meget forskjellige, dog regelbundne, Former, hvoraf Kjærnekrystallen ved Beregning lader sig udfinde. Hele Kjærnekrystallen, eller dog Brudstykker, der røbe dens Form, udkomme ofte, naar man sønderslaaer eller ved pludselig Opvarmning sprænger Krystaller. Ofte kan man ogsaa gjøre den kjendelig paa Legemers Overflader, naar man lader et Opløsningsmiddel langsomt virke derpaa. *Bergmann* havde allerede Grundtanken til denne Lære; men *Hauy* har først udviklet den til et sammenhængende Heelt. Eftersøgningen af Krystallisationen ved svage Opløsningsmidler har først *Daniell* for faa Aar siden viist.

Brewster har nu benyttet den dobbelte Straalebrydning til at efterspore Kjærnekrystallen, i det han viser en bestemt Forbindelse mellem Kjærnekrystallens Axer og den dobbelte Straalebrydning. I nogle Krystaller lader sig ikkun drage een Diagonal, rundt om hvilken der overalt er Symmetrie, og som derfor kaldes Krystallernes Axe. Saadanne ere Rhomboëdrene, der begrændses af 6 Rhomber. Naar de to største legemlige Vinkler i disse begrændses hver af 3 stumpvinklede Flader, saa er Diagonalen mellem de to stumpe Vinklers Spidser Axen; dersom de to mindste Vinkler begrændses af 3 spidsvinklede Flader, saa er Diagonalen mellem disses Spidse Axen i Krystallen. I det sexsidige Prisma og det med qvadratisk Basis er den rette Linie mellem Endefladernes Midtpunkter Axen. I det af to retvinklede fiirsidige Pyramider dannede Octaëder og det af to sexsidige Pyramider dannede Dodekaëder, er Diagonalen mellem Pyramidernes Spidser Axen. I alle disse eenaxede Krystaller virker Axen enten tiltrækkende eller frastødende paa de overordentligt polariserede Straaler; men frembringer aldrig mere end een Adskillelse af Straalesamlingen. I den iislandske Kalkspath virker denne Axe frastødende, i Qvartsen tiltrækkende. I en anden Klasse henhøre Prismerne med rectangulær, rhomboidalsk og skjævparallelogrammatisk Grundflade, saavelsom Octaëdre, der ere sammensatte af Rectangulærpyramider og Rhomboidalpyramider. Disse have to Axer, som bevirke dobbelt Straalebrydning. Til den tredie Klasse høre de, som have tre Axer, som skjære hverandre vinkelret, og hvis Virkninger gjensidigen tilintetgjøre hinanden, saa at de ingen dobbelt Straalebrydning frembringe. Disse ere Cubus, det regelrette Octaëder og Rhomboidaldodekaëderet. *Brewster* har gjort det sandsynligt, at hver Axe egentligt er dannet af flere, der gjøre

Vinkler med hverandre, og at saaledes en Krystal kan have mange Axer, men at dog deraf ikkun følge Virkninger, som af een, to eller tre, ligesom flere Kræfter, der gjøre Vinkler med hverandre, frembringe een Bevægelse, der kan forestilles ved Diagonalen af Kræfternes Parallelogram.

Ved at anvende disse Love paa Mineralkrystallerne har *Brewster* nu været i Stand til, baade at vise adskillige Krystalformers Slægtskab, som man hidindtil havde overseet, og at berigtige adskillige Bestemmelser angaaende Kjærnekrystallerne, som hist og her af den skarpsindige *Hauy* vare urigtigt bestemte. Foruden den almindelige Inddeling i 3 Classer, som oven er omtalt, benytter han sig af Axernes Beliggenhed i Krystallerne, de Vinkler, de danne med hinanden, naar der er to Axer, den tiltrækkende eller frastødende Virkning, de yttre mod Lysstraalerne.

Til Mineralogiens Forfuldkomning forbereder sig endnu en anden mærkværdig Opdagelse. *Mitscherlich*, en tydsk Chemiker, som har uddannet sig i den experimentale Kunst under *Berzelius*, har fremsat den Tanke, at Krystalformerne rette sig efter de chemiske Grunddeles Antal i Legemerne. Vel har han endnu ikke bestyrket denne Tanke ved saa mange Erfaringer, som kunde fordres til at antage den som afgjort; men han har dog allerede gjort den sandsynlig. Bekræftes denne Lov, saa vil denne Opdagelse, i Forening med *Berzelius's* mathematisk chemiske og *Brewsters* optiske Bestemmelser af Mineralierne, danne en ny Tidsalder i Mineralogien, og denne Videnskab opløse sig i en stor og mærkværdig Anvendelse af de mechaniske og chemiske Naturlove, vorde en anvendt Physik, i samme Betydning, hvori man kan sige, at Astronomien er en anvendt Mechanik.

Magnetnaalens mærkværdige Egenskab, at vise mod Nord og Syd, har, saalænge den har været kjendt, været Gjenstanden, ikke blot for Naturgrandskernes, men for alle tænkende Menneskers Opmærksomhed. Dens Afvigning fra Retningen mod Syd og Nord, eller Misviisningen, som Søemændene kalde den, der er saa ulige paa forskjellige Steder af Jorden, og som er underkastet saa mange, deels til korte, deels til lange Perioder bundne Forandringer, maatte formere Vanskeligheden i at finde faste Grundsætninger, hvortil alle Iagttagelser lode sig henføre. *Hansteen,* Professor ved Fredriksuniversitetet i Christiania, har leveret vigtige Bidrag til denne Gjenstands Oplysning. I Besvarelsen af et fra vort Kongelige Viden-

skabernes Selskab udsat Priisspørgsmaal viste han, at Mathematikerne med Uret havde forkastet *Halleys* Mening, at Jordkloden har to Par magnetiske Poler. *Euler,* og efter ham de fleste Mathematikere havde forkastet den største Deel af Iagttagelserne med Compasset, som unøjagtige; der blev saaledes ikkun et lidet Antal af antagelige Kjendsgjerninger over Jordens Magnetisme tilbage, hvilke man let kunde forklare ved at antage to magnetiske Poler, som dog aldeles ikke maatte sammenfalde med Jordens Omdrejningspoler. *Hansteen* fandt, at de mange forkastede Iagttagelser uagtet deres Ufuldkommenheder kunde benyttes, naar man ikkun derved gik til Værks med Valg og Forsigtighed. Et stort Antal af Iagttagelser, der hver for sig afvige mærkeligere fra den mathematiske Nøjagtighed end Nutidens gode Iagttagelser, kunne dog give Middeltal og Middelforhold, hvori Afvigelserne fra det Sande ere ubetydelige. Med stor Flid har *Hansteen* samlet de bekjendte magnetiske Iagttagelser fra de ældste til de nyeste, og deraf uddraget lærerige Følgesætninger. De fire magnetiske Poler, som han antager, stemme vel i Almindelighed med de af *Halley* fundne; men deels har *Hansteen* kunnet bestemme disses Beliggenhed nøjere, deels viser han ogsaa, at alle fire magnetiske Poler have en Bevægelse, medens den Engelske Lærde ikke troede, at man behøvede at tillægge mere end det ene Par af Poler en saadan. De fire magnetiske Poler ere:

1) Den Amerikanske Nordpol, som har en Afstand af omtrent 20 Grader fra Nordpolen, og i Aaret 1769 laae omtrent 100^0 vesten for London. Den bevæger sig med omtrent 12,41 Minuters Hastighed aarlig mod Østen. Den synes ogsaa aarlig at fjerne sig omtrent $^3/_4$ Minut fra Jordens Nordpol. Hele Omløbstiden gjennem alle Cirkelens 360^0 blev omtrent 1740 Aar.

2) Den Siberiske Nordpol ligger omtrent $4^1/_2{}^0$ fra Jordens Nordpol, og laae i Aaret 1805 over 150^0 Østen for London. Den fjerner sig aarlig fra Nordpolen 0,21 Minut; men dens aarlige Bevægelse mod Østen er over 25 Minuter, og dens Omløbstid omtrent 860 Aar.

3) En Amerikansk Sydpol, beliggende sydvest fra dette Fastlands sydligste Spidse. Den laae 1774 i en Afstand af $12^0\ 43'$ fra Jordens Sydpol, og omtrent 123^0 Vesten for London. Den nærmer sig omtrent 1,28 Minut aarlig til Sydpolen, og har en Bevægelse mod Vesten, hvorved den i 1300 Aar omtrent vil fuldende et Omløb.

4) En Nyhollandsk Magnetpol laae 1773 i en Afstand af $20^0\ 33'$

fra Jordens Sydpol, og omtrent 136° Østen for London. Den fjerner sig aarlig omtrent ¾ Minut fra Sydpolen, og har en Bevægelse mod Vesten, hvorved den vil behøve til sit Omløb omtrent 4600 Aar.

Alle disse Tal ere dog ikkun Tilnærmelser. *Hansteen* troer derfor, at man vel turde forandre dem saa meget, at de kunde udtrykkes ved Forfoldigheder (Multiplicationsprodukter) af det i astronomiske Perioder saa ofte gjenkommende Tal 432. Man havde da $2 \cdot 432 = 864$ for den Siberiske Nordpol, $3 \cdot 432 = 1296$ for den Amerikanske Sydpol, $4 \cdot 432 = 1728$ for den Amerikanske Nordpol og $10 \cdot 432 = 4320$ for den Nyhollandske Sydpol. Disse Poler ville ikke komme tilbage til samme Stilling mod hverandre, som de i et givet Tidspunkt antage, før efter 25920 Aar, som er den samme Tid, som udkræves for Jordklodens Axe til at beskrive den Kreds om Ecliptikens Poler, hvorved Fixstjernernes Præcession tilvejebringes. Denne Overeensstemmelse vilde være saare mærkværdig, naar Tallene vare sikkre; men fortjener, uagtet Tallenes Usikkerhed, dog at bemærkes, som en Gjenstand, der fortjener Fremtidens prøvende Opmærksomhed.

Nordlysenes og Sydlysenes nøje Sammenhæng med Magnetismen, hvorpaa allerede tidligere Grandskere have været opmærksomme, har han yderligere bekræftet, og blandt andet viist, at den mørke Plet i de fuldstændige Nordlys falder der, hvor den forlængede Inclinationsnaal vilde træffe Himmelhvælvingen.

I de senere Tider har *Hansteen* tillige opdaget, at Magnetnaalens Styrke dagligen forandrer sig, ligesaavel som dens Afvigning og Heldning. Styrken prøves ved at tælle, hvormange Svingninger en i Silkeormespind ophængt Magnetnaal i en vis Tid gjør, naar man har bragt den ud af sin Stilling. Jo stærkere Naalens Magnetkraft er, jo hurtigere maae de Svingninger, hvormed den stræber at tilbagetage sin Stilling, være.

Ved Hjelp af lignende Forsøg har han gjort den mærkværdige Opdagelse, at alle Legemer have Magnetisme ved Jordens Indvirkning. Man vidste allerede længe, at alle Jernmasser erholde Magnetisme ved Jordens Indvirkning; om jernholdige Legemer kunde der heller ingen Tvivl være: men at Legemer, som enten intet Jern indeholde, eller dog kun i en umærkelig Mængde, ogsaa vorde Magneter ved samme Indvirkning af Jorden, var, om ej aldeles uventet, i det Mindste aldrig prøvet. Han fandt, at ikke alene Huse

og Bjerge, men endog Træer, have i den Jorden nærmeste Deel samme Magnetisme som Magnetnaalens Nordende, men for oven samme Magnetisme, som dens Sydende. Ved at lade Magnetnaalen komme i Svingning, saavel ved Toppen, som ved Foden af en saadan Gjenstand, kan man let overbevise sig om, at hiin[1] virker frastødende paa Naalens Nordende, og derfor formindsker dens Svingningshastighed, denne[2] virker tiltrækkende derpaa, og formerer Svingningerne. Paa Sydenden virke de naturligt modsat.

Den seneste af de Opdagelser, som her maa anføres, er den, at de samme Naturkræfter, hvorved de electriske Virkninger frembringes, ogsaa frembringe de magnetiske. Det Held, at gjøre denne Opdagelse, faldt i Forfatterens Lod. Han vil her søge at fremsætte den i det fatteligste Udtryk. I enhver electrisk Udladning bemærkes magnetisk Virkning. Denne Udladning kan enten frembringes ved at lade sammenstrømme de to modsatte electriske Kræfter af en Ladningsflaskes Belægning, eller af de to modsatte Poler af et Galvanisk Apparat. Enhver electrisk Gnist er ogsaa at betragte som en Udladning, saasom den dannes derved, at det electriske Legem først tiltrækker den modsatte Electricitet af et Naboelegem, og derpaa forener sig med samme. Endeligen er enhver electrisk Udstrømning, der ved første Øjekast synes ikkun at komme fra et eneste Legem, dog ledsaget af en uophørlig Forbindelse mellem den udstrømmende Electricitet og den modsatte, som den fremkalder i Luften. Det maa dog bemærkes, at det ikkun er de førstnævnte og virksommere electriske Udladninger, der frembringe en betydelig magnetisk Virkning. Da enhver Udladning kan betragtes som en Overgang af de electriske Kræfter fra Sted til andet, kunne vi med et passende Billed kalde den en electrisk Strøm. Grundloven for den magnetiske Virkning af enhver electrisk Strøm er nu denne:

Hvert Punkt i den electriske Strøm har en saadan magnetisk Polaritet, at et iagttagende Øje, som har den positive Indstrømning paa højre Side, vil see Nordenden af en over Punktet svævende fiin Magnetnaal, vende fra sig.

Naar man erindrer sig, hvorledes et sædvanligt Landkort ligger for den, der seer derpaa, at han nemlig har Norden lige for sig, og Østen paa Højre, saa vil man let beholde denne Lov i Hukommelsen. I denne Lov ligger iøvrigt mange andre Bestemmelser, som nærmere maae udvikles. Naar man tænker sig ethvert Punkt i Over-

[1] [ɔ: denne.] [2] [ɔ: hiin.]

fladen af en gjennemstrømmet electrisk Leder saaledes magnetisk, saa er enhver Cirkel, som kan drages om dens Overflade, en sluttet magnetisk Kreds, hvori ethvert Punkt har sin Nord- og sin Sydpol, saa at man kan tænke sig, at den ene Magnetkraft uophørligt gjennemløber Kredsen i een Retning, den anden i den modsatte. Man kan let ved Forsøg overbevise sig om Rigtigheden af det her Fremsatte. Man tage en Zinkplade eller et Stykke Zink, ophænge samme i en Kobberkasse eller Kobberpotte, i et Sølvbæger eller noget andet Kar af Sølv, altid saaledes, at Zinken ikke rører ved det andet Metal, og helde nu i Karret en Blanding af 1 Deel Svovelsyre, 1 Deel Salpetersyre og 60 Dele Vand. Dette udgjør nu Ledene til en galvanisk Kjæde, der er desto virksommere, jo større de metalliske Overflader ere. Forbinder man nu Zinken og det andet Metal med en nogle Fod lang, bøjelig, men ikke alt for tynd Traad eller Strimmel af Sølv, Messing, Blye eller Tin, saa har man en sluttet galvanisk Kjæde, hvori den positive Electricitet uophørligen gaaer over fra Zinken til Vædsken, den negative altsaa fra Zinken til den forbindende Leder. I Følge heraf gaaer da den negative Electricitet bestandigen over fra Kobberet eller Sølvet til Vædsken, men den positive til Lederen. Man kan da her let forudberegne alle Forsøgenes Udfald efter den anførte Lov. Man danner sig til disse Forsøg en Magnetnaal af en meget kort og fiin Staaltraad, som man ophænger ved en enkelt Traad af Silkeormespind, der let kan udbringes ved at opvinde en Silketraad. Saa liden denne Naal end er, vil den dog vise mod Nord og Syd; men holder man den svævende tæt over et Punkt af den forbindende Leder, vil den stille sig saaledes, som den anførte Grundlov bestemmer. Lader man samme Staaltraad være under Lederen, da drejer den sig vel i en Retning, der er den modsat, som den antager over Naalen, men dog i Overeensstemmelse med Grundloven; thi naar man tænker sig det over Punktet svævende Iagttagerøje tilligemed Magnetnaalen bevæget rundt om Lederen, saa beholder det altid samme Magnetpol foran sig, og naar det har tilbagelagt en Halvcirkel, ligger det Punkt, der er foran samme, i en Retning mod Lederen, der er den første fuldkomment modsat. Danner man Ledene i den galvaniske Kjæde af en Zinkplade, en Kobberplade og en Skive med Syre fugtet Papiir, kan man let dreje det hele Apparat i enhver ønsket Retning, og derved overbevise sig om Grundlovens Rigtighed. Tager man svagere galvaniske Kjæder, eller stærkere Magnetnaale, saa vil Jord-

klodens Indflydelse paa Magnetnaalen være stor nok til at frembringe en mærkelig Afvigelse fra den her bestemte Stilling, hvilket ogsaa var at forudsee. I øvrigt kan man stille enhver Deel af Lederen i hvilken Deel [?] man vil mod Naalen, man vil altid finde, at den afviger fra sin ved Jorden bestemte Retning paa en Maade, der stemmer med den antagne Lov.

Den samme Lov kan man bevise ved den Maade, hvorpaa en Leder magnetiserer en Staaltraad. Har man en meget kraftig galvanisk Kjæde, og en forbindende Leder af omtrent $^1/_2$ Tommes Omkreds, saa kan man anlægge en Staaltraad af een eller flere Liniers Længde saaledes paa denne Omkreds, at den slutter sig nøje dertil. Man vil efter nogle Secunders eller i det Højeste eet Minuts Forløb finde den saaledes magnetiseret, at dens Poler have samme Retning som i en over de berørte Dele af Lederen svævende Magnetnaal. Man kan ogsaa magnetisere en længere Staaltraad, ved at vikle den i Spiral omkring Lederen, men i saa Fald maa man adskille Staaltraaden fra Lederen ved en tynd Papiiromvikling, paa det at der ikke skal finde Mellemledning Sted fra een Vinding i Spiralen til en anden. Man kan ogsaa gjøre en Staaltraad magnetisk ved at stryge den paa tvers hen ad Lederen.

Man kan ligeledes gjøre en lille Strækning af en Staaltraad magnetisk ved at lægge den tvers over eller under Lederen. Vikler man Lederen, som da maa være tynd, eengang omkring Staaltraaden, saa erholder samme Strækning en stærkere Magnetisme. Vikler man endelig Lederen flere Gange om Staaltraaden i Spiral, saa vil hver Omgang magnetisere en lille Strækning af Traaden, og forvandle den til en Række af smaae i hinanden gribende Magneter, det er: til en lang og forholdsviis kraftig Magnet. Ogsaa her maa Lederen og Staaltraaden være isolerede, enten derved, at Staaltraaden omvikles med Papiir, eller Lederen er overspunden med Silke.

Staalets Magnetisering ved den nyligen opdagede Electromagnetisme opdagedes først af den Franske Mathematiker *Arago,* som omviklede Staaltraaden med Lederen. Magnetiseringen ved Lederens Omvikling med Staaltraaden opdagedes af *Poenitz* og *Boisgrard*[1]. *Arago* og *Erman* opdagede hver for sig, at Ledningstraaden tiltrækker Jernfiilspaan. Saavel Londoner Videnskabernes Selskabs berømte Præsident *Davy,* som *Arago* opdagede, at man ogsaa kan magnetisere ved Gnidningselectriciteten, saaledes som man maatte vente det.

[1] [ɔ: *Boisgiraud?*]

Den franske Mathematiker *Ampère* opdagede, at en bevægelig af Galvanismen gjennemstrømmet Leder tiltrækkes af en anden dermed parallel, naar begge gjennemstrømmes i samme Retning, men frastødes, naar de gjennemstrømmes i modsatte Retninger. Dette forklares let deraf, at parallele Ledere, som gjennemstrømmes i samme Retning, have deres Magnetisme i en saadan Retning, at de modsatte magnetiske Virksomheder møde hinanden; derimod møde de eensartede magnetiske Virkninger hinanden, naar Lederen gjennemstrømmes i modsat Retning.

At Opdagelsen af Electromagnetismen maatte give nye Forestillinger om Jordklodens Magnetisme, var naturligt. *Ampère* skrev først om Electromagnetismens Anvendelse paa denne Gjenstand. Hans Mening er, at Jorden omgives parallel med Æqvator af en electrisk Kjæde, og at den dannes fornemmeligen ved de ulige Lag, hvoraf Jorden er sammensat. Uagtet disse ikke ligge bestemt galvanisk ordnede, mener han, at der dog ikke kunde blive en reen Ligevægt i denne Sammenblanding af Lag, men at der til een Side maatte blive en electrisk Overvægt. Han mener, at ogsaa Solens Lys og Varme kunde have nogen Indflydelse derpaa.

At et electrisk Bælte omkring Jorden, fra Øst til Vest, maatte kunne gjøre Jordkloden magnetisk, er en Følge af Electromagnetismens Natur: men dette Bælte frembringes uden Tvivl ene ved Solens Virkning. I det dens Lys dagligen udbreder sig fra Øst til Vest, opvækker den ogsaa daglig en electrisk Strømning, hvorved den positive Electricitet uophørligen gaaer fra Øst til Vest. En Magnetnaal paa dette Bælte maa stille sig paa tvers deraf, altsaa efter Nord og Syd. Samme Bælte magnetiserer tillige Jorden selv, og giver denne, formedelst sin nederste Side, den modsatte magnetiske Retning af den, det paa sin øverste Side har. Saaledes har da Jordens Nordpol den modsatte Magnetisme af den, Naalens Nordende har, og tiltrækker derfor denne: saa at det electriske Bælte og Jordens egen Magnetisme understøtte hinanden til at give Naalen Retning. Men alle de Særegenheder og Forandringer, Magnetnaalens Retninger vise, hidrøre sandsynligt fra den Ulighed, Solens Virkning maa have paa Land og Vand, og fra de Forandringer, Aars- og Dagstiderne frembringe i det electriske Bæltes Stilling.

Til de interessanteste Opdagelser over Galvanomagnetismens Anvendelse hører ogsaa den af *Schweigger* opfundne galvanomagnetiske Multiplicator. Den bestaaer blot deri, at man lader en tynd

Leder slynge sig ret ofte omkring det Sted, hvor man vil anbringe Magnetnaalen, der skal vise Electromagnetismens Nærværelse. Naar man nu sætter hver Ende af Lederen i Forbindelse med eet af de to Yderled i en galvanisk Kjæde, saa vil hver Deel af Lederen, som er Naalen nær, virke derpaa, saa at endogsaa de svageste galvaniske Virkninger, som man ellers ikke letteligen opdager, uden ved Hjelp af en præpareret Frøe, formedelst dette Redskab kan gjøres kjendelige. Forfatteren af nærværende Oversigt har benyttet det til derved at vise, at to Stykker af samme Metal, naar de kun have ulige Berøringsflader med den flydende Leder, frembringe Galvanisme, hvilket *Zamboni* vel havde paastaaet, men ikke kunnet understøtte ved saa lette og klare Forsøg, som de, den electromagnetiske Multiplicator giver i Hænder.

Endeligen maa det med Hensyn paa Theorien bemærkes, at der i den electriske Virkning, hvorved Magnetisme frembringes, foruden Kredsvirkningen endnu finder en Fremskriden Sted; i det mindste er dette den almindeligt antagne Mening. Men en fremskridende Bevægelse forbundet med en Kredsbevægelse maa frembringe en Vindellinie (en Spiral). Dette har bestemt Forf. til at antage, at denne Linie er den electromagnetiske Virkningsvej; men at man ikke behøver at antage dette for at forklare sig de electromagnetiske Virkninger, har han allerede i sin første Bekjendtgjørelse erklæret. Da dette synes af Mange at være bleven overseet, har han her ganske sat denne Deel af Theorien i Oversigtens Slutning.

Forfatteren har i den her givne Oversigt over Videnskabens Fremskridt siden Begyndelsen af vort Aarhundrede blot søgt at udhæve de Opdagelser, som have havt, eller efter hans Mening kunde have en mærkelig Indflydelse paa Videnskabens Theorie i det Hele. Mange andre ved Opfindelsens Skarpsindighed eller Anvendelighed højst betydelige Opdagelser har han derimod forbigaaet, fordi deres Indflydelse paa den almindelige Theorie ej var saa vigtig. Mange af disse fordre ogsaa en saa omstændelig Udvikling, at den ikke har kunnet være given, uden at afbryde den Sammenhæng, en kort Oversigt ellers medfører. Over adskillige af disse f. Ex. Opdagelserne over Blaasyren, over Iltevandet, over Planteæskene o. s. v. kan man vente i det Følgende, ved dette Tidsskrift, at erholde Efterretninger.

EN NY KLASSE AF SVOVELFORBINDELSER, OPDAGEDE AF DOCTOR ZEISE

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. FØRSTE BIND. P. 265—268. KJØBENHAVN 1822)

I det Kongelige Videnskabernes Selskabs Møde d. 17 Maj fremlagdes en af Doctor *Zeise* indsendt Beretning, om en af ham opdaget ny Klasse af Svovelforbindelser. Han har nemlig fundet, at Kulsvovlet, ved en egen dertil udtænkt Fremgangsmaade, under hvilken det synes at forene sig med Brint og med mere Kulstof, indgaaer neutrale Forbindelser med Æskene, eller med andre Ord danner Salte. Herved aabnes os da Udsigten i en heel ny Række af Salte, hvis allerede vidt fremrykkede Undersøgelse frembyder mange mærkelige Særsyn, og lover at kaste nyt Lys over adskillige andre Saltrækker.

Grundvolden for Doctor *Zeises* Fremgangsmaade ved Kulsvovlets Forening med Æskene er, at han opløser Ammonæsk, Kali eller Natron i Viinaand (Alkohol), og sætter dertil Kulsvovlet, indtil han herved erholder en neutral Forbindelse. Kulsvovelsaltet af Kali faaes af Opløsningen i Viinaand ved Afdampning, ved Afkjøling, eller ved tilsat Svovelæther, — det af Ammonæsk ved Krystallisering, især ved Lysets Medvirkning. Kulsvovelsaltet af Natron udskilles ikke saa let, og henflyder i Luften. Kalkens tilsvarende Salt faaes af Chlorinkalkær (Vandfri saltsuur Kalk) og Kulsvovelsalt af Kali, begge opløste i Viinaand. I det Kalken her forener sig med Kulsvovlet, indgaaer Chlorinen sin Forbindelse med Kaliæret. Den første bliver opløst i Viinaanden, hvorimod den sidste næsten ganske udskilles deraf ved det nydannede Salts Medvirkning. Kulsvovelsalte af Kobber, Blye, Qviksølv, Tin o. s. v. dannes ved Bundfældninger, hvorom strax mere.

Kaliets Kulsvovelsalt er hidtil omstændeligst bleven undersøgt. Det kan anskyde i lange naaleformige Krystaller, men erholdes sædvanligt som en filtet Masse, af smaae naaleformige glindsende Krystaller. Det har en svag egen løgagtig Lugt. Dets Smag er særegen, noget svovlet og stærk, men ej skarp. Det holder sig tørt i Luften, er yderst let opløseligt i Vand, temmelig let opløseligt i Viinaand, ikkun lidet opløseligt i Æther.

Sættes Svovelsyre eller Chlorinbrintesyre (Saltsyre) til en stærk Opløsning af dette Salt i Vand, saa udskilles en olieagtig, lidet guul-

agtig Vædske, der har en stærk Lugt, der ligner noget den af Porreløg. Luftudvikling bemærkes herved ikke.

Dette Salts Opløsning i Vand giver intet Bundfald med Salpetersuur eller Chlorinbrintesuur Baryt; ei heller med Chlorinbrintesuur Kalk. Med letopløselige Blysalte, med Salte, som indeholde Qviksølvtveilte, med Blaaelqviksølv giver det hvide Bundfald, med opløselige Kobbersalte et smukt guult Bundfald, med salpetersurt Tintveilte et guulagtigt, med Svovelsurt Zink et hvidt med grønligt Skjær. Med salpetersure Opløsninger af Sølvilte, Tinforilte og Qviksølvforilte giver det et bruunagtigt Bundfald. Ikkun de sidste forandre sig i Luften, og gaae over til Sort, de øvrige forandre sig hverken i Vædsken eller Luften. Disse med de let afiltelige Metaller dannede Kulsvovelsalte ere for det meeste uopløselige i Vand, men opløselige i Viinaand. Det af Zink opløses baade af Vand og Viinaand, dog meest af sidste.

Ved efterhaanden at udsættes for Varme af forskjellige Grader gjennemløber Kaliets Svovelkulsalt en Række af Forandringer. Under 60^0 (Hundreddeelsthermometer) forandres det ikke. Ved en højere gaaende Varme, giver det en olieagtig Vædske, som den før omtalte, Kulsyreluft og en ny Luft, der synes at være en egen Forbindelse af Svovel og Kulstof. Den overblevne Masse er lyserød. Udsættes denne for en større Hede, som dog endnu ej naaer Glødningen, giver den mere af de nysnævnte Stoffer, Kulsyre undtagen, og taber den røde Farve. Ved Glødning foregaaer en Iltudvikling i Massen. Den røde Materie er fuldkomment opløselig i Vand, har stærkt Overskud af Æsk, giver med Blyopløsningerne blodrødt Bundfald. Det forandrer sig i Luften, og dets Bundfald med Blyet ligesaa.

Kulsvovelsaltet af Kali, bragt i Luen af et Lys, brænder med Udsprudning af Gnister. Naar den ved Heden er bleven til en rødbruun Masse, skeer Udsprudningen endnu liveligere; ligesaa naar man tager den nysnævnte røde Masse.

Dr. *Zeise* antager, at Kulsvovlet, som selv ikke viser en Syres Virkninger, bedst kan sammenlignes med Blaaelet (Cyanogène), og at det derimod under Medvirkningen af et Æsk optager af Viinaanden Brint, eller Kulstof, eller begge; rimeligst Kulforbrinte, saa at et Kulsvovles Brinte ligesaavel som Kulqvælstoffets, viser sig som en Syre. Han troer, at der under den her omhandlede Virkning ogsaa udskiller sig noget Svovel af Svovelkulstoffet.

Det indskrænkede Rum, som nu er tilovers ved nærværende Heftes Slutning, tillader ikkun et løseligt Omrids af disse Undersøgelser; men i det næste, eller dog et af de næste Hefter tør vi love os noget Omstændeligere herom fra Opdagerens egen Haand.

ØRSTED.

KOGEPUNKTET FOR VIINAAND AF FORSKJELLIG STYRKE, OG ANVENDELSE DERAF TIL AT BESTEMME STYRKEN AF DEN VIINAAND, MAN TIL HVERT TIDSPUNKT AF EN DESTILLATION VIL ERHOLDE

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. FØRSTE BIND. P. 294—298. KJØBENHAVN 1822)[1]

Af Hr. Fabricant og Dannebrogsmand *Groening* er nyligen udkommen et lille Skrivt under Titel: Die vortheilhafteste Anwendung des Thermometers zugleich als Alcoholometer bey dem Brenn- und Destillationsgeschäft. Kopenh. 1822. Dette Skrift indeholder adskillige kjendeværdige Forsøg og Anvendelser. Det var bekjendt, at en Blanding af Viinaand og Vand koger desto lettere, jo rigere den er paa Viinaand; men der manglede os endnu en fuldstændig Række af Forsøg, der viste den Varmegrad, hvorved saadanne Blandinger af enhver Styrkegrad koger. En saadan Række har *G.* nu givet os, og derved brugt *Tralles*'s Alcoholometer (Viinaandprøver,) hvis Grader betyde Hundrededele af Viinaand i Vædsken, til at bestemme Blandingens Styrke, og *Reaumurs* Thermometer til Varmegradens Bestemmelse. Hans Thermometer har ikke tilstædet ham at bestemme ringere end $1/4$ Grad paa Thermometeret; men mærkværdigt er det, at man ved en nøjere Betragtning af den Tabel, han har givet over sine Forsøg, og som her atter aftrykkes, finder en Lov, der tillader at fastsætte nøjagtigere Bestemmelser af Blandingernes Kogepunkt, end han ved sit Thermometer kunde erholde. Det viser sig nemlig, at en Viinaand til 55^0 Trall. behøver 3 Grader mere Varme til at koge end den, som har 95^0 Trall. Antager man nu, at Kogepunktet stiger i samme Forhold som

[1] [Findes ogsaa i: *Trommsdorffs* Neues Journal der Pharmacie. B. 7. St. 1. P. 163—69. Leipzig 1823.]

Viinaandens Mængde aftager, saa giver dette $^3/_{40}{}^0$ R. højere Kogepunkt, for hver $^1/_{100}$ Viinaand deri findes mindre; og for $^5/_{100}$ mindre Viinaand et $^3/_8{}^0$ højere Kogepunkt, hvilket meget vel stemmer med Tabellen; thi

Viinaand til 55° Trall. koger ved $65^3/_4{}^0$ R.
— - 75° — — — $64^1/_4{}^0$ R.

følgeligen ved $1^1/_2$ Grad mindre Varme.

Viinaand til 95° Trall. koger ved $62^3/_4{}^0$ R.

følgeligen atter ved $1^1/_2{}^0$ mindre Varme. Den første og den sidste Halvdeel af Styrkeforandringen, nemlig 20° T. giver altsaa hver en Forandring i Kogepunktet af $1^1/_2{}^0$ R.

Beregne vi herefter de første 9 Tal i den næst sidste Columne, saa finder man ikkun eet Sted en Uovereensstemmelse af $^1/_4{}^0$, ellers ikkun af $^1/_8$. De Brøker, som efter denne Regning skulde staae i Stedet for dem, Iagttagelsen har givet, ere hostrykte med ganske smaae Tal, saa at Sammenligningen er let. Ved at stige længere ned finder man en stærkere Stigen af Kogepunktet i Sammenligning med Styrken, saa at de næst sidste 5° T. (fra 10° til 5°) gjøre en Forskjel af 2° i Kogepunktet, og de sidste 5° T. (fra 5 til 0) gjøre en Forskjel af 3° R.

En anden mærkelig Sammenligning er den, som *G.* har anstillet mellem *Spendrups* og *Tralles*'s Brændeviinsprøver. Den sidste er bekjendt for sin store Nøjagtighed, og det Exemplar, hvoraf *G.* betjente sig var Universitetets, af *Tralles* selv for mig i Berlin udsøgte. *G.* har brugt hvert af dem ved den Varmegrad, hvortil de ere indrettede. Tabellen viser, at han herved har fundet en betydelig Uovereensstemmelse mellem *Tralles*'s og *Spendrups* Brændeviinsprøvere. Denne Uovereensstemmelse kan tildeels beroe derpaa, at *Spendrups* Brændeviinsprøver nærmest er indrettet efter *Richters,* hvori Bestemmelsen er gjort efter Vægten, og ej efter Maalet, af den indeholdte Viinaand; imidlertid synes dog Uovereensstemmelsen endnu at have en anden Kilde. *Groening* anfører Længden af hver af de *Spendrup*ske Grader i Liniemaal, hvilket sees i Tabellen 1ste Columne, og gjør opmærksom paa Ulighederne deri. Nogle af disse Uligheder ere rigtig nok paa en saa ujevn Maade fordeelte, at man maa formode Fejl i Redskabets Forfærdigelse.

Groening anvender nu de herved vundne Bestemmelser saaledes, at han benytter Thermometeret til at maale Styrken af den Brændeviin, man i hvert Øjeblik af Destillationen erholder. Naar

man har indkittet et Thermometer i Kjedelen, saaledes at dets Maalestok er uden for samme, saa viser dette Vædskens Kogepunkt; men Tabellen viser os, hvilken Styrke en Vædske af saadant Kogepunkt maa have. Et Thermometer anbragt i de opstigende Dampe, f. E. i Hatten, viser ogsaa hvilken Styrke Viinaanden deri har. Imidlertid maa det agtes, at Thermometeret altid deri staaer noget højere. I en Viinaand, som har over 40 Grader Tralles, udgjør dette altid 1 1/4 Grad. Ved svagere Viinaand er Forskjellen mindre kjendelig. Naturligviis hidrører dette derfra, at de opstigende Dampe indeholde en stærkere Viinaand end Vædsken, hvorfra de komme. Man seer ikke, at Hr. *Groening* endnu har anvendt sine Bemærkninger uden paa Destillation af Blandinger der blot indeholde Viinaand og Vand; men ikke paa Mæskningens Destillation. Paa denne vilde vel de Iagttagelser bedst lade sig anvende, hvor Thermometeret sættes i Dampen, der dog mestendeels bestaae af Viinaand og Vand.

ØRSTED

SAMMENLIGNINGS-TABEL

Grad. Længde i Franske Lin.	Spend. Alk.	Grad. eft. Tral. til 1° Spend.	Vædskens Styrke.		Varmegrad efter Reaumur.	
			Spend. Brvp. Tempt. 9°	Tralles Alk. Tempt. 12 1/2	Vædsk. Kogep.	Therm. i Damp
	16°	5 5/7°	16 1/2°	95°	62 3/4°	61 1/2°
15 8/4°	15	5 11/12	15 1/4	90	63 1/4 1/8	62
17 2/3	14	6	14 1/4	85	63 1/2	62 1/4
14 1/2		6 1/26	13 1/4	80	63 3/4 7/8	62 1/2
12 1/2	13	6 1/16	12 3/8	75	64 1/4	63
	12	6 1/12	11 1/2	70	64 3/4 5/8	63 1/2
14	11	6 1/5	10 1/2	65	65 1/4 0	64
14	10	6 2/13	9 3/4	60	65 1/2 3/8	64 1/4
12	9	6 1/9	9	55	65 3/4	64 1/2
		6 1/4	8	50	66 1/2	65 1/4
12 2/3	8	6 1/10	7 3/8	45	66 3/4	65 1/2
9 1/2	7	6 2/13	6 1/2	40	67 1/4	66
8	6	6 2/9	5 5/8	35	68	67
6	5	6 2/3	4 1/2	30	69	68
5 1/2	4	6 9/10	3 5/8	25	70	69
		6 2/8	3	20	71 1/4	70 1/2
5 1/3	3	7 1/2	2	15	72 3/4	72
5 1/2	2	8	1 1/4	10	75	74 1/4
7 1/3		6 3/4	3/4	5	77	76 1/2
9 1/4	1					
	0		0	0	80	80

ET NYT GALVANOMAGNETISK FORSØG[1]

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. FØRSTE BIND. P. 301—303. KJØBENHAVN 1822)

Uagtet de Beviser, vi have for, at alle Punkter i Omkredsen af en rund galvanisk Leder virke fuldkomment lige paa Magnetnaalen, seer man dog af de lærde Tidsskrifter, at der gives Mange, som endnu ikke have ladet sig overbevise. Grunden dertil ligger vel i den Omstændighed, at man ikke har kunnet give Magnetnaalen hvilken Stilling man vil mod Lederen, da Jordklodens Magnetisme bestemmer Naalens Retning. Imidlertid havde dog allerede *Poggendorff* sat denne Sag i et temmeligt klart Lys, i det han gav Magnetnaalen enhver ønsket Stilling mod Lederen, ved at henlægge Magneter i Naalens Nærhed. Dog blev herved endnu Styrken af den Virkning, som Lederens forskjellige Punkter udøve paa Naalen, uafgjort. Jeg har søgt at afhjelpe alle Tvivl ved et Forsøg, hvortil jeg brugte følgende Indretning. En Messingtraad, af 10 Fods Længde og omtrent $^1/_3$ Linies Gjennemsnit, opstilles lodret ved Siden af en Søjle, som paa Midten har en Indretning til derpaa at stille en Magnetnaal. Begge Enderne af den lodrette Traad staae i Qviksølv. Formedelst disse to Qviksølvmasser sættes den lodrette Traad saaledes i Forbindelse med et enkelt galvanisk Kasseapparat, at den udgjør en Deel af den galvaniske Kjæde. Paa det at ikke andre end den lodrette Deel af Kjæden skal udøve en mærkelig Virkning paa Naalen, gives alle Indretningens Dele en saadan Stilling, at de under det hele tilsigtede Forsøg forblive meget langt fra Naalen. Dette opnaaes derved, at det galvaniske Apparat fastgjøres paa Midten af en 10 Fod lang Stok, paa hvilken de fra de to modsatte Dele af Apparatet udgaaende Ledningstraader fastgjøres, den ene paa Stokkens øverste, den anden paa dens nederste Halvdeel, hvorpaa de bøjes horizontalt, og ledes hver hen til sin Qviksølvmasse, i hvilken de med nedadbøjede Ender inddyppes. Hele Indretningen erholder derved nogenlunde Udseendet af et stort Qvadrat. Denne Indretnings Brug bestaaer nu deri, at Stangen, som bærer Apparatet tillige med de vedhæftede Ledningstraader, drejes rundt om i en Kreds. Ethvert Punkt i den faststaaende lodrette Traad vil nu uophørligen forandre sit Forhold til den hele galvaniske Kjæde, f. Ex. et Øjeblik være paa Ydersiden, i et andet, nogen Tid efter, paa Indersiden af Kjæden. I en Række af Forsøg, hvori Apparatet i det

[1] [Udg. II. Bd. P. 265 samt Udg. I. Bd. P. CXII.]

mindste gjennemløb $^3/_4$ af Cirkelomkredsen, vedblev den ved den lodrette Leder staaende Magnetnaal at vise den samme Afvigning fra sin første Stilling, som den havde erholdt ved den galvaniske Kjæde i Slutningens Øjeblik.

Dette Forsøg synes ikke at tillade nogen Tvivl mere mod den Sætning, at alle Punkter i Lederens Omkreds have lige Virkning paa Naalen.

ØRSTED

BERETNING OM DOCTOR SEEBECKS NYE ELECTROMAGNETISKE FORSØG, LÆST I DEN PHYSISK-MATHEMATISKE CLASSE AF DET FRANSKE INSTITUT

AF PROFESSOR ØRSTED

(OVERSAT AF FEBRUARHÆFTET AF ANNALES DE CHIMIE VED J. A. DYSSELL)[1]

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. TREDIE BIND. P. 142—160. KJØBENHAVN 1824)

Dr. *Seebeck*, Medlem af det Berliner Academie, har opdaget, at der i Metallerne lader sig frembringe et electrisk Kredsløb alene ved at ophæve Ligevægten i Temperaturen, uden at man har nødig at bringe nogen Vædske imellem dem. Denne Virkning lader sig vise ved et meget simpelt Apparat. Det bestaaer af tvende Buer af forskjellige Metaller (f. Ex. Kobber og Wismuth), hvilke saaledes ere sammenloddede ved begge Ender, at de danne en eneste Kreds. Det er imidlertid ikke nødvendigt, at disse Metalstykker have Form af Kredsbuer og tilsammen danne en Kreds; naar de blot danne en sluttet Ring, er Formen forøvrigt ligegyldig.

For at bringe Electriciteten i Kredsløb, opvarmer man Ringen paa eet af de Steder, hvor to Metaller berøre hinanden. Har man to Kredse, hvoraf den ene bestaaer af Kobber og Wismuth, den anden af Kobber og Antimon, da vil i hiin den positive Electricitet strømme til[2] den ikke opvarmede Deel, fra Kobber til Wismuth: i denne fra Antimon til Kobber. Denne electriske Strøm lader sig ikke opdage paa anden Maade, end ved dens Virkning paa Magnetnaalen, som den mærkelig bringer til at afvige. For at betegne med et Navn denne nye Klasse af electriske Kredse, foreslaaer jeg Navnet

[1] Udg. II. Bd. S. 263. [2] [ɔ: i.]

thermoelectrisk eller thermelectrisk, varmeelectriske Kreds, og kalder den galvaniske til Forskjel den hydroelectriske, vandelectriske Kreds.

Den Række, hvori Lederne staae med Hensyn til deres hydroelectriske Virkninger, er almindelig bekjendt. Ordenen af Rækken efter dens thermelectriske Virkninger er meget forskjellig fra hiin. I denne staae Wismuth og Antimon som de yderste Led; Sølvet derimod staaer langt fra begge Enderne, skjøndt det i den hydroelectriske Række er det yderste Led imod den negative Side.

Seebeck har ogsaa naaet, at opvække en electrisk Strøm i et eneste Metal: dog ere hertil kuns saadanne Metaller tjenlige, hvis Structur er mærkelig krystallinsk, saa at Krystallens forskjellige Dele herved synes at spille to forskjellige Metallers Rolle. Blødt og hærdet Staal danne ligeledes en virksom electrisk Kreds med hinanden, og der forekommer endnu andre lignende Tilfælde, hvor en Forskjellighed i Cohæsionen frembringer en electrisk Strøm. Ved nøjere Betragtning af Ordenen i den thermelectriske Række opdager man imidlertid let, at det ikke er Cohæsionen, der bestemmer den thermelectriske Strøm. I Rækken staae nemlig ofte de fra hinanden med Hensyn til Cohæsionen meest afvigende Metaller meget nær ved hinanden, og kun lidet forskjellige Metaller meget længere fra hinanden.

Det næstkommende Bind af det Berliner Academies Skrifter vil nærmere lære os at kjende de mangfoldige og lærerige Forsøg, hvoraf Nærværende kun var et flygtigt Afrids; man vil der ogsaa finde Undersøgelser over Syrernes og Æskenes Virkninger i Kredsen, hvilke vise en endnu meer iøjefaldende Forskjel imellem de thermelectriske og hydroelectriske Virkninger. *Seebeck* fortsætter disse Arbejder, der upaatvivlelig ville lære os at kjende en nøje Forbindelse mellem begge Arter af electrisk Virksomhed, skjøndt man nu er først bleven opmærksom paa deres Forskjellighed.

Beretning, læst i det Franske Instituts physisk-mathematiske Classe angaaende nogle nye thermelectriske Forsøg, anstillede af Baron Fourier og Professor Ørsted.

(Oversat efter Manuscriptet af *J. A. Dyssell*).[1]

Jeg har havt den Ære, at vise for dette berømte Academie de mærkelige Forsøg, ved hvilke *Seebeck* har viist, at man kan i en

[1] Udg. II. Bd. P. 272 samt Udg. I. Bd. P. CXVI.

Kreds af faste Ledere frembringe et electrisk Kredsløb ved at forstyrre Temperaturens Ligevægt. Vi ere da saaledes i Besiddelse af en ny Art af electriske Kredsløb, som man, for at skille dem fra de galvaniske, der kunde kaldes hydroelectrisk, kunde kalde thermelectriske. Der opstaaer i denne Henseende et Spørgsmaal, der er vigtigt for Electromagnetismen, og ogsaa staaer i Forbindelse med Theorien om Varmens Forplantelse i faste Legemer. Det kommer nemlig an paa at undersøge, om de thermelectriske Virkninger lade sig forøge ved en Forøgelse i Antallet af de skifteviis paa hinanden liggende forskjellige Metalstykker, og hvorledes man skal bære sig ad, for at erholde Forøgelse i Virkningen. Det synes ikke som den thermelectriske Kredses Opdager har henvendt sin Opmærksomhed paa denne Gjenstand. Baron *Fourier* og jeg have forenet os, for ved Forsøg at undersøge dette Spørgsmaal. Det Apparat, hvormed vi have gjort vore første Forsøg, er sammensat af tre Stænger af Wismuth, og tre andre af Antimon, der saaledes vare sammenloddede, at de dannede en Sexkant, og forenede udgjorde en sammensat thermelectrisk Cirkel[1], der havde tre Led. Stængernes Længde var omtrent 12 Centimeter, deres Brede 15 Millimeter, og deres Tykkelse 4 Millimeter. Vi lagde denne Kreds paa Underlag og i en horizontal Stilling saaledes, at vi passede, at een af Sexkantens Sider kom til at ligge i Magnetnaalens Retningslinie, og satte en Magnetnaal saa nær som muligt under denne Side. Opvarmedes een af Sammenlodningerne ved Luen af et Lys, frembragtes allerede en kjendelig Indvirkning paa Magnetnaalen. Opvarmedes to Sammenlodninger, der havde en uopvarmet imellem dem, saa forøgedes Virkningen betydelig; ophøjedes endelig Temperaturen i tre ikke hosliggende Sammenlodninger, da blev Virkningen endnu større. Vi have ogsaa brugt en omvendt Fremgangsmaade, i det vi ved smeltende Iis forringede Temperaturen i een eller flere af Kredsens Sammenføjninger. Man indseer let, at de ikke afkjølede Sammenlodninger maa ved denne Fremgangsmaade betragtes som opvarmede. Denne Fremgangsmaade tillader Anstillelsen af Sammenligninger, der ere nødvendige for at opdage de Love, hvorefter de omtalte Virkninger rette sig. Ved at forbinde Luens Indvirkning med Isens, det vil sige, ved at opvarme de ikke afkjølede Sammenføjninger, have vi naaet en særdeles betydelig Virkning. Afvigningen steg da i det Mindste til 60°.

Senere have vi fortsat disse Forsøg med et endnu stærkere Ap-

[1] [ɔ: Kreds.]

parat, sammensat af 22 Stænger af Antimon, og ligesaa mange af Wismuth, der vare tykkere, end de i Sexkanten; og vi have overbeviist os om, at hvert Led bidrager til Totalvirkningen. For at gjøre nogle andre Forsøg have vi aabnet Kredsen et Sted, og loddet til de adskilte Stænger smaae Skaaler af Messing, hvilke vi have fyldt med Qviksølv, for at kunne efter Godtbefindende tilvejebringe en fuldkommen Forbindelse ved Hjelp af Metaltraade imellem disse to Punkter. En Kobbertraad af en Decimeters Længde og en Millimeters Tykkelse var næsten tilstrækkelig for at tilvejebringe en fuldstændig Ledning, og to saadanne Traade ved Siden af hinanden tilvejebragte en aldeles fuldstændig Forbindelse. En Traad af samme Slags af mere end en Meters Længde, skaffede endnu tilstrækkelig Forbindelse; en Platintraad derimod af $^1/_2$ Millimeters Tykkelse og 4 Decimeters Længde ledede saa slet, at Magnetnaalens Afvigning kun var 1^0. En Strimmel Papiir vædet med en Natronopløsning afbrød aldeles Forbindelsen. Man bemærkede aldeles ingen chemisk Virkning, ikke heller frembragtes der en saa stærk Glødning af Ledningstraadene, som man burde have ventet af et Apparat, der viste en saa betydelig magnetisk Virkning. Vi kunne endnu tilføje, at Totalvirkningen af alle den sammensatte Kredses Elementer er meget mindre, end Summen af de enkelte Virkninger, som de samme Elementer vilde have frembragt, hvis de havde været brugte til at danne enkelte Kredse.

Videre Beretning om de i foregaaende Beretning anførte Forsøg, tilligemed fortsatte Erfaringer.

De Stænger, som vi have brugt til de nedenstaaende Forsøg, ere Parallelepepida, der til transversal Gjennemsnit have et Qvadrat, hvis Sider have 15 Millimeters Længde.

1ste Forsøg. Vi have sammensat en rectangulair Ring *abcd* (Fig. 1); Halvparten *acd* af Antimon, og Halvparten *abd* af Wismuth. Stængerne vare saaledes sammenføjede, at de to for samme Vinkel hosliggende Sider vare af Antimon og to af Wismuth. Den ene af Siderne var 12, den anden 8 Centimeter lang. Denne Kreds blev lagt horizontal paa Underlag, saaledes at dens to Sider laae i Magnetnaalens Retningslinie. Magnetnaalen stilledes under een af dem. Efter at have givet Kredsen den tilstrækkelige Tid for at gjenopnaae Ligevægt

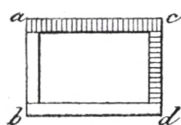


Fig. 1.

i Temperaturen, hvilken muligen kunde være bleven forstyrret, blev der lagt Iis paa een af Sammenføjningerne *a* eller *d*, hvor de to forskjellige Metaller stødte sammen. Magnetnaalen viste en Afvigning af 22 til 23⁰. Atmosphærens Temperatur var 14⁰ C. Ved en Temperatur af 20⁰ C. have vi iagttaget en Afvigning af 30⁰. Vi have fra Begyndelsen af forsømt at anmærke Atmosphærens Temperatur. Vi ville kun anstille Sammenligning imellem Resultater af Forsøg, der saa at sige ere anstillede paa samme Tid.

2det Forsøg. Man dannede en anden Ring Fig. 2, omtrent af samme Længde, som den forrige, men hvori de modstaaende Sider vare af samme Metal f. Ex. *ab* og *cd* af Wismuth: *ac* og *bd* af Antimon, saaledes at Kredsen altsaa var sammensat af to thermelectriske Elementer, satte i Virksomhed ved Iis, der lagdes paa de modsatte Hjørner. Denne Kreds frembragte en Afvigning af 30—31⁰ under de samme Omstændigheder, hvorunder den enkelte Kreds kun frembragte en Afvigning af 22—23⁰. Temperaturen i Kredsen sætter sig meget hurtig i Ligevægt saaledes, at den thermelectriske Virkning synes svagere, end den ellers burde.

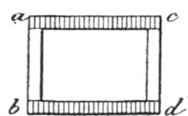


Fig. 2.

3die Forsøg. En Kreds *ABCD* Fig. 3, af dobbelt saa stor Omkreds, som den i første Forsøg, blev sat i Virksomhed ved Iis, der lagdes paa een af Sammenføjningerne. Afvigelsen var kun 13—15⁰ under de samme Omstændigheder, hvorunder den første gav 22—23⁰.

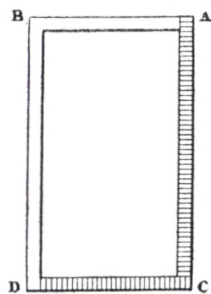


Fig. 3.

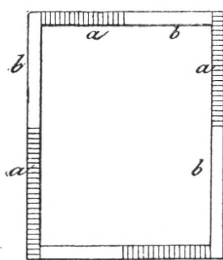


Fig. 4.

4de Forsøg. Man dannede nok en Kreds Fig. 4 af samme Længde, som den i det foregaaende Forsøg; men den fik 4 Afvexlinger eller 4 thermelectriske Elementer *a* og *b*.[1] Den sattes i Virksomhed ved Iis, der lagdes paa hveranden Sammenføjning. Magnetnaalens Afvigning var 31⁰ ¾ under de samme Omstændigheder, hvorunder den enkelte Kreds af samme Længde kun frembragte en Afvigning af [13-] 15⁰, og hvorunder den i andet Forsøg brugte Kreds, der kun havde den halve Længde og det halve Antal Elementer, næsten gjorde den samme Virkning, som den,

[1] *a* betyder Antimon, *b* Wismuth.

der erholdtes i dette Forsøg. Man seer saaledes, hvad der ogsaa i det Følgende nærmere vil bekræfte sig, at den Afvigning, som den thermelectriske Kreds foranlediger ved Magnetnaalen, voxer med Antallet af Elementer, naar Kredsens Længde forbliver den samme; men at den bliver svagere eftersom Længden voxer. Man seer ogsaa, og man vil see det endnu tydeligere i det Følgende, at disse to Omstændigheder paa en Maade saaledes holde hinanden i Ligevægt, at Virkningen af en Kreds bliver den samme, naar dens Omfang forøges i samme Forhold, som Antallet af dens Elementer; eller med andre Ord: Elementer af lige Længde danne Kredse, der frembringe ligestore Afvigelser, hvormange Elementer der end er. Vi have bekræftet denne Sætning ved at sammenligne med hinanden Virkninger af Kredse af 2, af 3, af 4, af 6, af 13 og af 22 Elementer.

For at danne sammensatte Kredse, der ere istand til at gjøre en meget stor Virkning paa Magnetnaalen, vil man være nødsaget til at sammensætte dem af meget korte Stykker, og for at undgaae de Ubeqvemmeligheder, der vilde følge deraf, at Temperaturens Ligevægt meget snart gjenoprettedes i saa smaae Kredse, maatte man sætte hveranden af Sammenføjningerne i Forbindelse med en bestandig Kilde til Varme, og hveranden med en bestandig Kilde til Kulde. Der gives imidlertid en anden Forøgelse af den sammensatte thermelectriske Kredses Virksomhed, som ikke saaledes er indskrænket ved Omkredsens Længde; men førend vi tale derom, ville vi først lade see, hvad Forbindelse der er imellem Virkningerne af den sammensatte Kredses forskjellige Elementer.

5te Forsøg. Vi have undersøgt Virkningerne af Kredsene ved at afkjøle først 1, saa 2, saa 3 o. s v. af de Sammenføjninger, der skulle sættes i Virksomhed, og efter flere Forsøg have vi fundet følgende Middeltal. I en Kreds af 2 Elementer har det første givet en Afvigning af 21^{0}; begge tilsammen $32\frac{1}{2}^{0}$. I en Kreds af 3 Elementer gav det første en Afvigning af $15^{0}\frac{5}{8}$; de 2 første $25^{0}\frac{7}{8}$; alle tre tilsammen 31^{0}. I en Kreds af 4 Elementer frembragte Iis, der lagdes paa een af Sammenføjningerne $13^{0}\frac{3}{4}$, paa to, 19^{0}, paa 3, 25, paa 4, $31\frac{3}{4}$. I en Kreds af 6 Elementer gav det første en Afvigning af 9^{0}, de 2 første $13\frac{1}{4}$; de 3 første $18\frac{1}{2}$; de 4 første 22, de 5 første $25\frac{2}{3}$, alle tilsammen $28\frac{2}{3}$.

Man seer, at den Afvigelse, der frembringes ved Afkjølingen af den første Sammenføjning, temmelig nær lader sig fremstille ved

det Dobbelte af den Qvotient, der faaes, naar den Afvigning, der frembringes af hele Kredsen, naar alle Elementerne ere i Virksomhed, divideres med Elementernes Antal + 1. Man seer ogsaa, at de andre Tal nærme sig meest til Værdien af den enkelte Qvotient; de synes imidlertid at danne en aftagende Række. Vi tale her om Afvigelserne maalte ved Vinklerne, og ikke ved Virkningernes virkelige Størrelse. Dersom man ikke burde tage Hensyn til de under Magnetnaalens forskjellige Stillinger paa hinanden gjensidig virkende Punkters forskjellige Afstand, og dersom ikke hele den meer eller mindre skjæve indbyrdes Stilling af Magnetnaalens og Ledernes Gjennemsnit burde tages i Betragtning, saa kunde man fremstille Virkningerne ved Tangenterne af Afvigningsvinklerne. Det er imidlertid mærkeligt, at de Forsøg, vi have gjort, have givet et bestandigt Forhold imellem Afvigelserne. Dersom disse Forsøg, saaledes, som vi hidtil have havt Lejlighed til at gjøre dem, kunde gjøres med endnu mere Nøjagtighed, var det maaskee muligt, at udlede deraf Slutninger, der vare interessante for Theorien.

6te Forsøg. Man kan gjøre den thermelectriske Virkning mærkelig ved Hjelp af en electromagnetisk Multiplicator. For at erholde denne Virkning, forbinder man et Stykke *a* (Fig. 5.) af eet af de to Metaller med 2 Stykker *b*, *b* af det andet saaledes, at denne Forbindelse danner en aaben Kreds, hvis to Ender ere af det samme Metal. Efterat have lagt Iis paa een af Sammenføjningerne tilvejebringer man Forbindelsen imellem de to Stykker *b*, *b* ved Hjelp af Multiplicatorens Traad. Virkningen deraf er mærkelig paa Instrumentets Naal, men meget svag, saaledes at den endogsaa er svagere, end Virkningen af et Stykke Kobber og Sølv med Vand til flydende Leder. Man gjør Virkningen mærkeligere, naar man giver Naalen en ny Impuls ved Enden af hver Tilbagegang, som den gjør efter den foregaaende Afvigning.

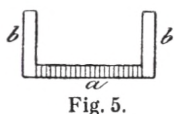


Fig. 5.

Denne Virknings overordentlige Svaghed er meget mærkværdig; man seer ved dette Resultat, at de samme thermelectriske Elementer, der gjøre en stor Virkning paa Magnetnaalen, naar Forbindelsen skeer ved en kort og tyk Leder, ikkun virke meget lidet endog paa en meget bevægeligere Naal, naar Forbindelsen skeer ved en betydelig lang og tynd Leder. En hydroelectrisk Strøm, opvakt ved et Stykke Zink og et Stykke Sølv, med Vand til flydende Mellem-

leder, gjør en maaskee hundredegange større Virkning paa Multiplicatorens Magnetnaal, end en thermelectrisk Strøm, og ikke destomindre er Virkningen, som hiin uden Multiplicator har paa Naalen, selv naar Forbindelsen imellem Elementerne skeer ved de bedste Ledere, næsten umærkelig, imedens at dennes Virkning paa Magnetnaalen ikke alene er mærkelig, men endog betydelig. Alt dette viser en mærkelig Særegenhed ved den thermelectriske Strøm, som man vist nok efter Theorien kunde forudsige; men som alligevel burde bekræftes ved Forsøg; den nemlig: at den thermelectriske Kreds indeholder de electriske Kræfter i langt større Mængde, end en hydroelectrisk Kreds af lige Størrelse; men at derimod deres Intensitet er langt større i denne, end i hiin. Efter de første electromagnetiske Forsøg har man seet, at Magnetnaalens ved Electriciteten frembragte Afvigning retter sig efter de electriske Kræfters Mængde, og ikke efter deres Spænding (electrometriske Virkning). Saaledes er den betydelige Afvigning, som den thermelectriske Strøm frembringer, et Tegn paa den store Mængde af Kræfter, som den indeholder. Hvad Spændingen angaaer, da er det tilstrækkeligt bekjendt, at en electrisk Strøm gjennemtrænger saameget desto lettere Lederne, som den er meer intensiv. Den hydroelectriske Strøm, der lettere gjennemtrænger Multiplicatorens Traad, end den thermoelectriske, maa altsaa være mere intensiv. Den større Mængde af electrisk Virksomhed, som der maa findes i den thermelectriske Strøm, har ingen Indflydelse paa dette Raisonnement; thi det er tydeligt nok, at i det Tilfælde, at en electrisk Strøm *A*, af samme Spænding, som en anden Strøm *B,* men af en større Mængde, naaer en Leder, der alene er tilstrækkelig for at lede *B*'s Mængde, maa denne Leder ogsaa være istand til at lede en Deel af den electriske Strøm *A*, der er saa stor, som Strømmen *B;* og dersom vi forudsætte, at *A* har en større Intensitet, end *B*, saa maa ogsaa den Mængde, der ledes, være større.

7de Forsøg. Vi have prøvet den sammensatte Kredses Virkning paa Multiplicatorens Naal, og vi have fundet den betydelig større, naar Elementernes Antal forøges, selv i det Tilfælde, at dette Antal ikke forøgede Virkningen paa den frie Magnetnaal. Vi have faaet det samme Resultat ved Forsøg med 6, med 13 og med 22 Elementer. Det synes altsaa, som om Spændingen af Kræfterne voxer i Kredsene tilligemed Antallet af deres Elementer, hvilket er aldeles

det Samme, som finder Sted ved den Voltaiske Støtte. Kredsen har ikke havt mærkelig Indflydelse paa den frie Magnetnaal, naar Ledningen skeede ved Multiplicatorens Traad.

8de Forsøg. En Platintraad af $^1/_{10}$ Millimeters Tykkelse bragtes ikke i Glødning ved en thermelectrisk Kreds af 13 Elementer, der var istand til at bringe Magnetnaalen til at afvige 28^0, imedens at en hydroelectrisk Kreds, der havde samme Virkning paa Magnetnaalen, var fuldkommen tilstrækkelig for at bringe den samme Traad i Glødning. Denne Forskjel hidrører fra Platintraadens ringe Ledning af den thermelectriske Strøm. Saalænge Ledningen skeede ved denne Traad, naaede Magnetnaalen kun en Afvigelse af $2-3^0$. En Jerntraad af $^1/_5$ Millimeters Tykkelse sattes heller ikke i Glødning. En Ledning, der skeede ved denne Traad, frembragte vel en større Afvigning, end naar den skeede ved Platintraaden, men dog ikkun 5^0. Der vil formodentlig behøves en thermelectrisk Kreds af flere hundrede Elementer for at bringe en Metaltraad i Glødning.

9de Forsøg. Vi have ikke kunnet frembringe nogen mærkelig chemisk Virkning ved en thermelectrisk Kreds. De meest ledende Vædsker have modstaaet dens Indvirkning, f. Ex. Salpetersyren, en Natronopløsning, flere Metalopløsninger. Vi ville blot anføre eet af disse Forsøg, som flere Gange gjentaget, synes at have gjort nogen chemisk Virkning. Imellem to fuldkommen nye Femfrancsstykker fra samme Aar have vi lagt en Strimmel Trækpapiir, gjennemtrukket med en Opløsning af svovlsuurt Kobber. Den Forsigtighed var iagttaget, at begge Stykkerne vare i Berøring dermed ved de Sider, der havde det samme Præg, og den thermelectriske Strøm ledtes igjennem Metalstykkerne og det vaade Papiir. Efter et Qvarteers Forløb havde Sølvet paa nogle Steder faaet en svag Kobberfarve; men da dette Spor af Metalpræcipitation ikke modstod en Vaskning, der ledsagedes af en svag Gnidning, ere vi tilbøjelige til at ansee dette Forsøg som meget tvivlsomt. I den Tid, da de tvende Metalstykker tilligemed Papiret udgjorde en Deel af Kredsen, viste den ikke den mindste Virkning paa Magnetnaalen, saa at dette tynde Blad Papiir saa at sige aldeles standsede den hele thermelectriske Strøm. I en saa fuldkommen Isolationstilstand kan man ikke haabe nogen mærkelig chemisk Virkning. Efter den svage Spænding, som Multiplicatoren angiver, har man Grund til at antage, at der behøves en electrisk Kreds af flere hundrede Elementer

for at den saa fuldkommen skal gjennemtrænge en Vædske, som dette er Tilfældet med en voltaisk Støtte med 4 til 5 Elementer. Det er sandsynligt, at et saadant Apparat vilde frembringe Virkninger, lige med dem, man kan naae ved hydroelectriske Støtter, hvis Metalelementer have en uhyre Overflade.

10de Forsøg. Virkningen paa det dyriske Legeme er een af den electriske Strøms mærkeligste. Den thermelectriske Kreds har ikke givet os nogen mærkelig Smag, naar vi have ladet den virke paa Tungen; derimod har den paa en præpareret Frøe frembragt samme Virkninger, som lidet forskjellige Metalplader vilde vise. Dette Resultat viser os, hvor ypperlige Ledere Frøens Nerver ere.

11te Forsøg. En thermelectrisk Kreds af 13 Elementer har ikke viist nogen Virkning paa de sensibleste Electrometre. *Voltas* Condensator har heller ikke givet os tilstrækkelig tydelige Tegn paa Kredsens Electricitet. Vi maae imidlertid tilstaae, at vi ikke have gjentaget dette Forsøg saa ofte, som det fortjener.

12te Forsøg. De Forsøg, som vi have omtalt, vise allerede tilstrækkelig, hvor svag en Ledeevne selv de bedste Ledere have med Hensyn til den thermelectriske Strøm. Et andet Forsøg vil under en anden Skikkelse give os det samme Resultat. Man stillede den store Kreds, der er en Rectangel næsten 4 Gange saa lang, som bred, saaledes, at de to længste Sider vare parallele med Compasnaalen, og satte Compasset under een af Siderne, og bragte de to hosliggende Elementer i Virksomhed. Efter at have bemærket Naalens Afvigning, tilvejebragte man ved Hjelp af en Kobbertraad Forbindelsen imellem de Dele, der laae længst borte fra Compasset, saaledes at alle de virksomme Dele dannede en særskilt Kreds. Efter denne Formindskning af Kredsen, viste Magnetnaalen en større Afvigning. Denne Virkning kunde ikke finde Sted, dersom ikke den thermelectriske Strøm ledtes saa vanskelig selv af et Metal, at en Forskjel i Vejens Længde, af 2 til 3 Fod kunde deri foraarsage en betydelig Forandring i Virkningen. Det maa bemærkes, at den samme Metaltraad anvendt som Leder, naar man havde aabnet Kredsen et Sted, frembragte neppe den samme Virkning, som den umiddelbare Forening af de adskilte Dele. Naar man havde sat de længstbortliggende Dele af Kredsen i Virksomhed, og man tilvejebragte en lignende Ledning, formindskedes Magnetnaalens Afvigning. Denne Vanskelighed i at ledes er imidlertid

ikke saa forunderlig; thi den Electricitet, der opvækkes i en Kreds af Ledere, maa afledes efterhaanden som den naaer den nødvendige Spænding for at gjøre sig Vej i Lederne; saaledes vil denne Electricitet aldrig naae en Spænding, der er tilstrækkelig til at gjennemtrænge Lederne med Lethed, men danner allerede en electrisk Strøm, saasnart Kredsen ikke mere modsætter den Indvirkningerne af en meget betydelig Isolation. Det er ogsaa let at indsee, at Mængden af den Electricitet, der frembringes ved den bestandige Udvikling, der finder Sted i Kredsene, maa være saameget desto større, som Kredsen bestaaer af fuldkomnere Ledere. Saaledes maa da den thermelectriske Kreds give en ulige større Mængde af Electricitet, end nogen anden af de hidtil opdagede Kredse. Har man lidt efter lidt decomponeret Vand, Syrer og Æsk, da er det ikke uden for Sandsynligheds Grændser, at man ved denne nye Kreds vil komme til at decomponere selve Metallerne, og saaledes til at fuldstændiggjøre de store Forandringer, som *Voltas* Støtte har begyndt i Chemien.

LUFTARTERS FORTÆTNING TIL DRAABETILSTAND

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. TREDIE BIND. P. 173—176. KJØBENHAVN 1824)

Man har allerede længe indseet, at Luftarterne ikkun ere forskjellige fra Dampe, derved at de behøvede et større Tryk eller en højere Afkjølning, for at gaae over til den draabeflydende Tilstand. Denne, i Følge en stor Række af Iagttagelser saa naturlige Tanke er nu bleven bekræftet ved Forsøg. *Parkins*[1] har ved den Maskine, formedelst hvilken han sammentrykker Vandet, ogsaa sammentrykt den atmosphæriske Luft og adskillige Luftarter med en saadan Kraft, at de ere blevne draabeflydende. I denne Hensigt bringer han et oven lukket Glasrør, som indeholder Luftarten, og med den nederste Munding staaer i et Cylinderglas med Qviksølv, ned i Vandet i hans Sammentrykningsmaskine, og anvender som oftest et Tryk 1100 Gange saa stort som Atmosphærens. Det er at beklage, at *Parkins*, hvis Opfindsomhedsaand udbreder sig til saa mange Gjenstande, hidindtil ikkun har anstillet disse Forsøg som en Tilgift til sine Forsøg over Vandets Sammentrykning; men det er

[1] [ɔ: *Perkins.*]

at haabe, at han engang vil anstille dem med al den Omhyggelighed, de fortjene.

Mindre i det Store, men med alle den chemiske Kunstes Hjelpemidler, har *Faraday* efter en Opfordring fra *Davy* viist en Mængde Luftarters Forvandling til draabeflydende Legemer. Hans første Forsøg iværksattes med de Krystaller, som ved Kuldens Indvirkning danne sig i Chlorinvand (Vand mættet med den Luft, som forhen kaldtes oxygeneret Saltsyre eller Iltesaltsyre, men nu Chlorin). Disse bestaae af 27,7 Vægtdele Chlorin og 72,3 Vægtdele Vand, hvilket næsten svarer til 1 Grunddeel Chlorin og 10 Grunddele Vand[1]. Nogle Krystaller indsluttedes i et langt Glasrør, hvis aabne Ende tilsmeltedes. Ved at opvarme dette Rør til $15^1/_2$ ° H.[2] frembragte man endnu ingen Forandring i Krystallerne, men ved 32 til 33 Grader adskiltes Krystallerne i to Vædsker, af hvilke den ene og øverste var Vand, med lidt Chlorin, den anden derimod og nederste var draabeflydende Chlorin, og havde en grønguul Farve. Over Vædsken var en Luft, hvis Farve tydeligt nok viiste, at den var en meget fortættet Chlorin. Man seer let, at den Chlorin, som ved den forhøjede Varme skulde skilles fra Vandet, begyndte at udvikle sig som Luft, men at den efter at have naaet en vis Fortætning, ved sit Tryk har afholdt den øvrige udskilte Chlorin fra at antage Luftformen. Da Røret aabnedes, skeede et Stød, og den grøngule Vædske gik pludseligen over til Luft. Ved at sammentrykke tør Chlorin, og paa samme Tid afkjøle den, erholdt *Faraday* samme grøngule Vædske.

Naar en vis Mængde af den draabeflydende Chlorin kommer i Berøring med Atmosphæren, vil den Deel af Vædsken, der fordamper, i saa høj Grad afkjøle det øvrige, at det en kort Tid holder sig som draabeflydende.

Den draabeflydende Chlorins Vægtfylde (specifiske Vægt) er omtrent $1^1/_2$ Gang Vandets.

Ved at udvikle Svovelsyrling af Svovelsyre og Qviksølv under lige Omstændigheder erholdt man ogsaa deraf en draabeflydende Materie. Ligeledes erholdt man denne, ved at forene Afkjølningen med en mechanisk Sammentrykning liig to Atmosphærer.

---

[1] Over Betydningen af Ordet Grunddele og over deres Tal, jevnfør dette Tidsskrifts 1ste Hefte S. 26 o. f. [Udg. III. Bd. P. 314 o. fl.]

[2] Hundreddeels Thermometret skal af mig altid bruges her. Man kan forvandle dens Grader til Reaumurske ved at tage en $^1/_5$ derfra; saaledes giver 15° H. det samme som 12° R.

Naar man i disse Forsøg vilde anvende Materier, som hurtigt udvikle Luftarter, og den ene er fast, den anden flydende, saa hælder man først den flydende i Røret, bringer derpaa noget sammentrykt Platinblik og derpaa det faste Legem. Naar Rørets anden Ende er tilsmeltet, lader man først Vædsken flyde til det faste Legem og Luften udvikles. Paa denne Maade har *Faraday* forskaffet sig draabeflydende Svovelbrinte, Kulsyre, Chlorinbrinte (Saltsyre). Kulsyren fordrer de stærkeste Rør.

Alle disse af Luftarter frembragte Vædsker ere ganske overordentligt fuldkomment flydende, og de fleste af dem have mindre Evne end Vandet til at bryde Lysstraalerne.

H. C. ØRSTED

BERETNING OM DOCTOR BREWSTERS OPDAGELSE, HVORVED GODTGJØRES TILVÆRELSEN AF TO NYE VÆDSKER I HUULHEDER AF MINERALIER

(TIDSSKRIFT FOR NATURVIDENSKABERNE. TREDIE BIND. P. 177—181. KJØBENHAVN 1824)

Det er bekjendt, at man i krystalliserede Mineralier ofte opdager smaae Huulheder, der indeholde en Vædske. For faa Aar siden underkastede *Davy* dette Slags Vædsker, saavel som den Luft, der ofte findes i slige Huulheder, en chemisk Undersøgelse. Han udførte dette Foretagende med sin sædvanlige Skarpsindighed; men da han ved ethvert gjennemsavet Stykke neppe fik mere end een eller nogle faa Draaber Vædske, kunde han ikkun opdage nogle faa af disse Vædskers Egenskaber. Han fandt, at den i de fleste Krystaller indsluttede Vædske nærmede sig meget til reent Vand; i een Krystal derimod fandt han en olieagtig Vædske, som lignede Naphta. I nogle viste sig en højst fortyndet Luft, i andre en Luft af 11 Gange saa stor Tæthed, som Atmosphærens. Paa den chemiske Vej vilde man maaskee ikke være kommen meget videre, om man endog havde overskaaret de fleste Krystaller, der findes i vore Mineralsamlinger. *Brewster,* een af vor Tids skarpsindigste Naturgrandskere, er ved sine optiske Forsøg bleven ført til en anden Maade at undersøge disse Vædsker, og ved den heldigste Anvendelse af Læren om Lysets Love viist, hvormeget denne lader

sig anvende i Chemien. Det er lykket ham at opdage i mangfoldige Krystaller en ny Vædske, der allerede ved sit Forhold til Lys og Varme kan skjelnes fra alle andre. Naar denne Vædske ikke fylder hele Huulheden, hvori den indsluttes, saa kjender man den fra alle andre derved, at den formedelst en ubetydelig Forhøjelse i dens Varmegrad udvider sig meget betydeligt, f. Ex. ved at opvarmes fra 10 til 27 Grader (Hundreddeelning) bringes den til at opfylde et Rum, der ofte fandtes betydeligt større end Vædskens eget Rumfang, i nogle Tilfælde endog 3 eller 4 Gange saa stort, en Udvidelse, der langt overgaaer den, nogen Vædske lider ved en Varme, der gaaer indtil Kogepunktet. Man kan gjøre Forsøgene herover paa en meget let Maade: naar man opvarmer Krystallen i Haanden, opfyldes hele Huulheden; naar man afkjøler den i et Glas Vand, kommer Draaben tilbage. Ved en Varme, der gik indtil $66^1/_2{}^0$, sprængte endog Vædsken ofte Krystallen, saa at man har Grund til at antage, at Varmen havde forvandlet Vædsken til Damp. Man kan sammenligne Dampens Tilstand, før den sprænger Krystallen, med den Fortætningsgrad, hvori Vanddampene vare i nogle smukke Forsøg af *Cagniard la Tour,* i hvilke Vand ophedet under et stærkt Tryk, ved en vis Varmegrad fuldstændigt forvandlede sig til Damp, og fyldte som en overmaade tæt Damp det lidet Rum, der var levnet, i Stedet for, at det i dets Frihed vilde have opfyldt et 1400 Gange større Rum, blot ved den vanlige Kogepunktsvarme. En anden Egenskab, som udmærker den nye Vædske, er dens overordentlige Letflydenhed; saa at de smaae Huulheder i Krystallerne, med deres Boble, viiste sig som de bevægeligste Vaterpas. Udmærkende for den nye Vædske er dens ringe Evne til at bryde Lyset. *Brewster* fandt, at den ikke bryder Lyset saa meget som Vandet, hvorved den udmærker sig fra alle Vædsker.

Denne nye Vædske findes i Krystaller af forskjellige Mineralier, hentede fra de forskjelligste Verdensegne; f. Ex. Topaser fra Nyholland, Brasilien og Skotland, Cymophan eller Chrysoberyll fra Brasilien, Qvartskrystaller fra Qvebek, Amethyst fra Siberien.

I Selskab med denne nye flygtige Vædske forekommer en anden, der har samme Evne som Vandet til at bryde Lyset. Denne er ikke kjendeligt flygtig ved de anvendte ringe Varmegrader, og ej meget letflydende.

Ved et velført Slag kan man skille en Krystal, der indeholder Vædsken, efter dens Gjennemgange. I Berøring med Luften er den

flygtige Vædske i megen Bevægelse; snart udbreder den sig til en tynd Hinde, snart sammentrækker den sig atter. Ved Fordampning blive faste Dele tilbage, som atter sættes i en levende Bevægelse ved at vædes. Bevægelsen er næsten som i Vand, der indeholder Infusionsdyr. Den anden Vædske vorder ogsaa stiv ved Fordampning, og danner en guulagtig, geleeagtig Masse. Det, som bliver tilbage efter begge Vædskernes Fordampning er vandtrækkende, men det af den første meest. Dette er ogsaa flygtigt, og opløses i Svovelsyre, Salpetersyre og Chlorinbrintesyre (Saltsyre) uden Opbrusning. Det faste Stof af den anden Vædske er ikke flygtigt, uopløseligt i Vand og Viinaand, men opløses hurtigt og med Opbrusning af de nysnævnte Syrer. Efter nogen Henstand erholder de faste Stoffer af begge Vædsker en metallisk Glands.

I Anledning af disse Undersøgelser opdagede *Brewster* tillige smaae bevægelige Krystaller i Huulheden af en Qvartskrystal, og overbeviste sig om at de vare Kalkspathkrystaller.

Man seer let, at Opdagelsen af en saa mærkværdig Vædske, der træffes i saa mange Krystaller, og fra de hinanden meest fralægne Lande paa Kloden, ikke kan være uden Interesse for Videnskaben om Jordens Udviklingslove.

H. C. ØRSTED

FORTALE TIL GRUNDSÆTNINGERNE FOR ØLBRYGGERIET

AF CHRISTEN ANTHON BRØNDUM

GJENNEMSEET OG MED EN FORTALE LEDSAGET AF PROFESSOR H. C. ØRSTED

(TILEGNET »SELSKABET FOR NATURLÆRENS UDBREDELSE«[1]. KJØBENHAVN 1828)

Nærværende lille Skrift vilde let bedømmes urigtigt, dersom man troede, at dets Hensigt var, at give en fuldstændig Underviisning i Ølbryggeriet. At beskrive og drøfte de mangfoldige Fremgangsmaader, man enten bruger eller har bragt i Forslag i de forskjellige Lande, vilde være et vidtløftigt Arbeide, der vistnok fortjente at udføres; men hvis Vanskelighed maaskee endnu længe vil lade det blive uudført. Selv et Udvalg af det Bedste, som Frem-

[1] Udg. III. Bd. »*H. C. Ørsted* og Selskabet for Naturlærens Udbredelse«.

mede have lært os, har den Mislighed, at man let kan komme i det Tilfælde, at give Raad, som ikke hos os med Fordeel kan udføres. Jeg troer derfor, at Forfatteren, der allerede har udgivet en Anviisning til Brændeviinsbrænderiet, efter sin egen Erfaring, har gjort vel i ogsaa her at indskrænke sin Anviisning til det, som han selv har prøvet eller seet, eller dog erfaret af fuldkomment paalidelige Praktikere. Forfatteren har i sine tidligere Aar selv arbeidet i Bryggeriet, og har til Brug for dette Skrift desuden benyttet adskillige oplyste og duelige Medborgeres Erfaringer, som de med velvillig Aabenhjertighed have meddeelt ham, og hvorfor han har bedet mig, i det jeg ledsagede Skriftet med en Fortale, at aflægge hans Taksigelse, og blandt disse navnligen til de Herrer Bryggere *Høier* og *C. Jacobsen,* hvis Meddelelser han oftest har benyttet. Med Taknemlighed vil han ogsaa modtage af sagkyndige Medborgere, enhver Berigtigelse man vil meddele ham til Brug ved en nye Udgave, der let kan ventes af et Skrift, der angaaer en saa almindelig Næringsbrug.

At Skrifter over Kunster og Næringsbrug ikke bør være blotte Anviisninger eller Forskrifter; men tillige indeholde Grundene, hvorpaa disse beroe, derom kan neppe mere være nogen Tvivl; thi ingen Forskrift er saa fuldstændig, at der jo ved dens Udførelse møder uforudseete Omstændigheder, hvor kun Indsigt i Sagens Beskaffenhed kan afhjelpe Vanskeligheden. Forfatteren, der ikke deler den Fordom, Mængden af Næringsbrugere have mod Videnskaber, der kunde give dem Indsigt i Grundene til deres Fremgangsmaader, har allerede for lang Tid siden øst Grundsætningerne for de, ham vedkommende Næringsbrug af de offentlige Foredrag, som i en Række af Aar her have været holdne, og dertil føiet egen Læsning og Forsøg, hvoraf han her meddeler det til Sagen henhørende. Ved Gjennemsynet har jeg søgt at give Foredraget den Klarhed, der stod i min Magt, og derhos har jeg indskudt adskillige videnskabelige Bemærkninger og Vink, tagne af andre Landes Brygningsmaader. At jeg ikke har adskildt saadanne Indskud fra det øvrige Foredrag, og derved gjort det mindre sammenhængende, haaber jeg at man vil billige. Af de i Skriftet nedlagte videnskabelige Sandheder, haaber jeg at tænkende Bryggere ville see hvilke Forbedringer, der endnu lade sig indføre i vore Bryggerier. Medens jeg paa den ene Side hjerteligt ønsker at man heraf vil gjøre Brug, maa jeg dog ogsaa paa den anden Side advare mod al Overilelse;

især gjelder denne Advarsel Begyndere i Faget, der let af Mangel paa Erfaring kunne gjøre en Tid og Penge spildende Brug af de videnskabelige Grundsætninger.

H. C. ØRSTED

MIDLER TIL AT BORTSKAFFE FUGTIGHED I VÆRELSER

MEDDELT I SELSKABET FOR NATURLÆRENS UDBREDELSE PAA MØDET DEN 12. NOVEMBER 1829

(MAGAZIN FOR KUNSTNERE OG HAANDVÆRKERE. UDGIVET AF DR. G. FR. URSIN, PROF. NR. 192. P. 263—64. KJØBENHAVN 1829)

Efterat Directionens Foredrag var sluttet, og Hs. Kongelige Høihed Patronen havde forespurgt, om Nogen af de Tilstedeværende havde i Selskabets Anliggender Noget at andrage, meddeelte Hr. Etatsraad *Ørsted* nogle Bemærkninger over en physisk-oekonomisk Gjenstand, nemlig over Midlerne til at bortskaffe Fugtighed i Værelser.

Hr. Etatsraaden gjorde opmærksom paa, at ikke enhver Udluftning vilde bidrage til at opnaae dette Øiemed. Vilde man saaledes, for ret at tage et i Øine faldende Exempel, lade i en kold Klippegrotte stryge varm Sommerluft, vilde man ordentligviis snart see dens Vægge stærkt beduggede; og dette Vand vilde ikke ene, som man almindeligen antager, være fremkommet ved at Klippen udsvedede Vand, men især derved, at den varme Luft medførte Vanddampe, som afsatte sig i Draaber, naar de kom i Berøring med kolde Legemer. Noget Lignende vilde indtræffe i Kjeldere. Naar man om Foraaret og Efteraaret vil tørre, maa vel ogsaa en Udluftning anvendes, men ikke længere end nødvendigt, for at uddrive den ved Kakkelovnsvarme ophedede Luft, der har modtaget Vandet fra Væggene i Dampform; thi den friske Luft, der trænger ind udenfra, har den skadelige Virkning at afkjøle Væggene og derved formindske Uddunstningen; hvilken Regel ogsaa af Mange følges i Praxis. Udluftningen svarer derimod aldeles til sin Hensigt, naar den udvendige Luft er tør, og endnu mere naar den tillige er varm; men den er ikke hensigtsmæssig, naar Luften er varm og fugtig. Imidlertid giver Værelsernes Indretning i Almindelighed et let Middel til i en tempereret eller koldere Aarstid at bortskaffe en

stor Deel Fugtighed, naar man tillige vil anvende Kakkelovnsvarme. Opvarmer man nemlig Luften i Værelset, vil den modtage den af Væggen uddunstede Fugtighed, men den varme dunstfulde Luft vil, idet den træffer de ved den udvendige Luft afkjølede Vinduesruder, afsætte sine Dunster i Draabeform, og Vandet kan da let aftørres. Hr. Etatsraaden har havt Anledning til at bringe denne Methode i Anvendelse, idet Instrumentsalen i den polytechniske Læreanstalt, da denne skulde afbenyttes, for i samme at opstille Instrumenterne, endnu indeholdt en Deel Fugtighed, eftersom Bygningsforandringen udførtes i Løbet af den afvigte fugtige Sommer. Ved flittigen at opvarme Localet og afvaske Vindues-Ruderne, bortskaffedes en stor Deel Vand, i Begyndelsen over $^1/_2$ Pot dagligen. Hr. Etatsraaden gjorde opmærksom paa denne Gjenstand for at vise, hvorledes man, ved at anvende aldeles simple physiske Sætninger, ofte heldigen kunde lede en Operation, man hyppigen har Anledning til at foretage.

OM DET KGL. VIDENSKABERNES SELSKABS FORANSTALTNINGER TIL AT SKAFFE KJØBENHAVN ARTESISKE BRØNDE

(DANSK UGESKRIFT. REDIGERET AF J. F. SCHOUW. FØRSTE BIND. P. 199—204. KIØBENHAVN 1832)

I Handels- og Industritidenden af 20de Decbr. f. A. læser man en Efterretning om Udbredelsen af artesiske Brønde i Frankerig, og adskillige Exempler paa dybe Borninger, udførte med en forbausende ringe Bekostning, blandt andet af en Hr. *Fraise.* Disse Efterretninger ledsages af følgende Bemærkning:

»Hvor ønskeligt var det, om vi kunde sige det samme om Kjøbenhavn og Danmark, hvor Trangen til godt Vand, for Mennesker og Kreaturer, og Vand for Manufacturanlæg, paa sine Steder ikke er mindre end i Frankrige. I Danmark kunde vi ved saadan Brøndgravning tillige veiledes til en længe savnet Kundskab i vor Geologie, for en taalelig Priis, naar man fulgte *Fraises* Maneer. Længe har der været talt om artesiske Brøndes Borning hos os, men desværre savne vi endnu Opfyldelsen. Skulde maaskee her atter Mangel af polytechniske Kundskaber staae i Veien? Det er

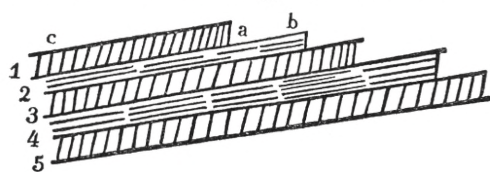
ypperligt at vække og vedligeholde Collegiers og Embedsmænds Driftighed; men det er endnu fortrinligere at lede den til rette nyttige Øiemeed.«

Det vil være enhver Dansk kjært at erfare, at denne Sag ikke er bleven saa forsømt hos os, som Forfatteren af ovenstaaende Artikel har troet. Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab har allerede siden sidste Foraar været betænkt paa at sætte Arbeider i Gang, for at skaffe os artesiske Brønde her i Staden, og ved det givne Exempel derpaa at virke videre. Den 22 April fandt en Forhandling derover Sted, hvor adskillige Medlemmer af Selskabets physiske Classe erklærede det for høist sandsynligt, at det maatte lykkes, her at anlægge artesiske Brønde. I denne Anledning foreslog Selskabets Præses Hs. Ex. Hr. Overkammerherre *v. Hauch*, at Selskabet skulde udsætte en klækkelig Sum til de fornødne Arbeider herover. Efter at Sagen derpaa var nærmere bleven drøftet, blev i et talrigt Møde den 6te Mai besluttet at udsætte for det første 2000 Rbd. til dette Arbejde, hvis Bestyrelse overdroges en Committee, bestaaende af Hs. Ex. Hr. Overkammerherre *v. Hauch,* de Herrer Commandeurcapitain *Schifter*, Professor *Forchhammer* og Undertegnede. Man blev enig om at foretage den første Borning paa Nyholm, deels fordi man der havde ældre Gravninger og Borninger, der gave Kundskab om den Dybde, hvori Kridtet forekommer under den løse Jord, deels fordi man der havde en Plads, hvor man kunde arbeide uforstyrret, indtil Arbeidet var kommet saa vidt, at det kunde være lærerigt og værdt at forevises; endeligen og allermeest fordi man ved Admiralitetets Velvillie der havde Leilighed til at faae de fornødne Materialier og Redskaber, saa vel som duelige Arbeidere til Foretagendet, for den billigste Priis og under et ligesaa paalideligt som kyndigt Tilsyn. Da man forudsaae, at Arbeidet ikke vilde være uden Vanskeligheder, og at det vilde medtage en ikke ubetydelig Tid, fandt man det passende indtil videre at afholde sig fra al offentlig Bekjendtgjørelse derom. Uagtet Borningen nu allerede er kommen til en betydelig Dybde, og mange Vanskeligheder ere overvundne, havde man maaskee endnu derom intet offentliggjort, dersom ikke hiin Artikel i Handels- og Industritidenden ligesom havde opfordret dertil.

De Grundsætninger, hvorefter man gaaer frem ved Dannelsen af artesiske Brønde, ere aldeles ikke nye; men man har neppe nogensinde anvendt dem med den paa klar Indsigt beroende Over-

beviisning, som nu, og derfor vil Fremgangsmaaden mere og mere udbrede sig. En artesisk Brønd er ikke andet end en ved Borning frembragt Kilde, der ofte endog danner et betydeligt Springvand. Sagens Sammenhæng vil forstaaes af følgende Betragtning. Ethvert løst og for Vandet letgjennemtrængeligt Jordlag, hvoraf nogen Deel kan modtage Regn, Snee og andet Luftvand, danner en Vandbeholdning, der ofte er af et saare stort Omfang. Paa de fleste beboede Steder vexle Lag der let gjennemtrænges af Vandet med andre, som vanskeligt eller slet ikke gjennemtrænges deraf. Saaledes finde vi hos os meget hyppigt afvexlende Lag af Sand og Leer. Er det øverste Lag sandagtigt og hviler paa Leer, saa vil en stor Deel af det Vand der falder paa Jorden, synke ned til Leerlaget, og der standses og bevares mod Fordampningen, der stræber at borttage det Vand, der bliver staaende paa Jordens Overflade. Graver man ned til denne underjordiske Vandbeholdning, har man den simpleste Art af Brønde men hvori Vandet sjeldent er godt, da det som oftest har havt Leilighed til at medtage mange opløselige Dele af det øverste Lag, og ikke ved lang Gjennemsiening, og derved modtagne rensende chemiske Indvirkninger har været nødt til atter at afsætte dem.

Bedækkede ethvert af de øvre Lag fuldstændigt de underliggende, vilde aldrig noget Jordlag, der havde et uigjennemtrængeligt Lag over sig, komme til at indeholde Vand; men ordentligviis ere de underliggende Lag ikke uafbrudt dækkede af de øvre, og naar Lagene ikke ere ganske horizontale, er dette saa godt som aldrig Tilfældet, fordi det nyere Lag ikke dækker de høiestbeliggende Dele af det ældre. Tænker man sig da en Samling af Lag som i nedenstaaende Figur, hvor No. 1, 3, 5 ere uigjennemtrængelige, No. 2 og 4 gjennemtrængelige; saa vil en Borning, der gaaer gjennem No. 1 støde paa en Vandbeholdning, der modtager sit Vand fra *a b*, efter at det som oftest allerede har gjennemløbet en lang Strækning, og derved er blevet renset. Skeer Borningen ved et Sted *c*, som ligger lavere end *a b*, saa vil Trykket af den høiere liggende Vandmasse trykke det iveiret til et Springvand. Er Vandet i Laget No. 2 ikke godt, eller flyder det ikke rigeligt, kan man gaae dybere med Boringen indtil No. 4, og endnu dybere om fornødent gjøres, og der findes



flere gjennemtrængelige Lag. For at faae Vandet fra det dybeste Lag ublandet, nedsætter man et Rør i Borhullet.

Vi ville nu anvende dette paa Kjøbenhavns Jordbund, der er eens med en betydelig Deel af hele Danmarks. Efter at man her er trængt igjennem nogle afvexlende Lag af Ler og Sand, møder man Kridtet, som indeholder tynde Lag af Flintesteen. Under Kridtet ligger en haardere Kalksteen, lig den paa Saltholmen, og under denne kan man vente at finde et grønt Sand, der pleier at ledsage Kridtdanningen, og at være riigt paa ypperligt Vand. Ved den samme store Naturhandling, hvorved Sjellands Jordbund er dannet, har ogsaa den nærmeste Deel af den skaanske Kyst faaet sin Tilværelse. De Lag hvoraf den er sammensat helde fra Skandinaviens store Urbjergsmasse over til os, og træde for en stor Deel blottede frem, eller have, som man kalder det, deres Udgaaende, paa hiint Fastland. Grønsandet sees f. Ex. blottet ved Svendstrup ikke langt fra Ystad. Heraf følger da, at naar det lykkes os at gjennembore de øvre Lag, ville vi støde paa en Grønsandsmasse, der er gjennemtrængt med Vand, som den har modtaget paa hiinside Sundet.

Det er netop af et saadant Grønsandslag at Paris og dens Omegn have deres ypperligste artesiske Brønde. Man vil maaskee spørge: om ikke Sundets Mellemkomst kunde hindre os fra at opnaae noget Lignende? Hertil svares, at Grønsandlaget paa ingen Maade kan heelt gjennemskjæres af Sundet, men at det vel er sandt, at dette har en Deel af sit Udgaaende i Sundet, altsaa har noget Samqvem med Søevandet; men da det Vand, som gjennemtrænger Grønsandet, kommer fra høiereliggende Dele, og følgeligen udøver et større Tryk, saa vil vel en Deel af det rene Vand trænge ud i Søevandet, men intet Søevand trænge ind i Grønsandet.

Efter at de nødvendige Forberedelser vare trufne, tog Arbeidet sin Begyndelse den 7de Juni. Først gravedes et 9 Fod dybt Hul, hvorpaa man borede; men fandt det senere raadeligt formedelst den løse, med mange Stene opfyldte Grund endnu at grave dybere, indtil man var kommen 10 Fod under dagligt Vande (Søens Middelhøide) eller 15 Fod 3 Tom. under Jordskorpen. Her blev det endnu nødvendigt at nedramme, efterhaanden som man borede, et meget stærkt med Jernskoe forsynet Trærør, af 33 Fods Længde, og af 21 Tommers Diameter med 10 Tommers cylindriske Løb.

19 Fod under dagligt Vande stødte man paa Leer, som var blandet med mange smaa Steen: dybere nede traf man renere Leer, og i 43 Fods Dybde mødte man det første Flintesteenlag. Nu afvexlede siden Flintesteenlag og Lag af blød Kalk med hverandre, og har vedholdt saaledes, saa vidt man hidindtil er kommen, nemlig til 69 Fod 4 Tommer under dagligt Vande, eller 74 Fod 7 Tom. under Jordskorpen. Arbeidet, som i de korte Dage er standset, ligesom de andre Arbeider paa Holmen, ville snart atter fortsættes. Man vil gjøre sig et Begreb om Arbeidets Vanskelighed, og de Hindringer, der have været at overvinde, naar man til det ovenbemærkede føier, at man har været nødt til at trænge igjennem 5 Flintlag, hvis Tykkelser tilsammen udgjøre 7 Fod og 3 Tommer. At man ikke har forsømt det geognostiske Udbytte, der kunde lade sig vinde ved dette Arbeide, vil man sikkert vente af Professor *Forchhammers* Medvirkning. Han har hidindtil fundet Alt i Overeensstemmelse med det, som man ifølge tidligere Undersøgelser maatte vente. De smaa Brudstykker af Kalksteen, som man ved de sidste Boringer har faaet op, vise megen Overeensstemmelse med Saltholmens Kalksteen. Bekræfter dette sig ved fortsat Arbeide, kan man med temmelig Rimelighed beregne, at man ikke er langt fra at have naaet det Halve af den Dybde der udkræves til den attraaede artesiske Brønd.

I den omtalte Artikel i Handels- og Industritidenden, anføres mange Exempler paa Borninger, der have medtaget en beundringsværdig kort Tid, og kostet meget lidet. Dersom de Mænd, fra hvem disse Efterretninger hidrøre, have fortalt med stræng Sanddruehed, og beregnet rigtigt alt Henhørende, maa de have havt en besynderlig gunstig Jordbund at bore i. Man maa ikke vente noget Lignende i Kjøbenhavn og Egne af lignende Jordbund, hvor man efterhaanden har en steenblandet Grund, løs Sand og Flintesteenlag at gaae igjennem.

Artikelens Forf. yttrer den Tanke, at Mangel paa polytechniske Kundskaber maaskee forhaler de artesiske Brøndes Indførelse hos os. Uden at miskjende Forf.'s patriotiske Iver for disse Kundskabers Udbredelse, bør det bemærkes, at Brøndboringerne ikke fordre betydeligt andre Kunstfærdigheder end saadanne, der allerede længe have været i Gang hos os. Ved Borninger, som den Commission, der undersøgte Bornholms Mineralrige 1818 og 1819 lod foretage

ved Bornholmske Arbeidere, fremkom to ypperlige artesiske Kilder; og i Oldeslohe skeer i de sidste Par Aar hele Salttilvirkningen ved artesiske Brønde, som ere udførte efter Professor *Forchhammers* Angivelse.

H. C. ØRSTED

OM TORDENVEIR

(ALMANAK FOR AAR 1834. KJØBENHAVN)

Det har allerede længe været bekjendt blandt alle oplyste Folk, at der ikke gives noget Menneske, der kan forudsige Veiret paa hele Aar, saaledes som man kan forudsige Solens og Maanens Formørkelser; ikke destomindre har man i de fleste Lande vedblevet at lade Veirspaadommene indrykke i Almanakkerne, fordi Mange fandt det betænkeligt at afvige fra en saa gammel Skik. Sædvanligt kom dog ikke disse Spaadomme fra dem, som skreve Almanakkerne, men tilsattes enten af en Skriver eller af een af Folkene i Bogtrykkeriet; thi Alt, hvad man kunde gjøre herved, var dog kun, at sætte ved hver Maaned et saadant Veir, som det ikke var urimeligt at vente paa den Aarstid. Veirspaadommene i Almanakken indtraf derfor kun ved Slumpelykke, og sloge meget ofte ganske feil.

Man udelod allerede ifjor disse upaalidelige Spaadomme, og satte i deres Sted paalidelige Efterretninger om Veirliget i en Rad af de forløbne Aar. Iaar er man gaaet endnu videre, og har udeladt adskillige for menig Mand uforstaaelige og unyttige Tegn, og i dets Sted sat Maanens Op- og Nedgang, som man saa ofte gjerne vil vide forud. Ligeledes indrykkes nu fremdeles hvert Aar herefter, Veirliget for næstsidste Aar, saa at de, som ville gjemme Almanakkerne, efterhaanden faae en Oversigt over Veiret i en heel Række af Aar. Hertil vil man endnu føie en liden Afhandling om en eller anden videværdig Ting. For iaar er det blevet mig overdraget, at give nogle Oplysninger over Tordenveiret.

De Fleste forskrækkes, i Tordenveir, mere over Skraldet end over Lynilden, uagtet det er denne, som gjør Skaden. Lynilden kommer altid foran Tordenen, ligesom Glimtet af en affyret Kanon foran Knaldet. Naar der skydes med en Kanon om Natten, og man

staaer noget langt borte, mærker man dette ret tydeligt. Jo længere man er fra Kanonen, desto længere varer det, fra man har seet Glimtet til man hører Knaldet. Naar man veed ret nøie, hvor langt en Kanon, som affyres, er borte, og man har et Uhr, der viser Secunder, i Haanden, behøver man ikkun at see efter, hvor lang Tid, der gaaer hen imellem Glimt og Knald, for at vide, hvor mange Secunder Lyden har været underveis, og deraf at udregne hvor langt den gaaer i et Secund.

Et Secund er den Tid, som Perpendiklen, i de sædvanlige store Stueuhre, behøver for at gjøre et Sving, fra een Side til den anden. Naar man ophænger en liden Nøgle ved en fiin Traad, der er 38 Tommer lang, og lader den svinge sagte frem og tilbage, bruger den omtrent et Secund til at gjøre eet Sving.

Man har fundet, at Lyden behøver omtrent 22 Secunder for at gaae een Miil, lidt mere eller mindre, alt eftersom det er koldere eller varmere, Vinden er med eller imod. Den gaaer da en halv Miil i 11 Secunder, en Fjerdingvei i $5^1/_2$ Secund, og i eet enkelt Secund gaaer Lyden 545 Alen. Naar man veed dette, kan man ved ethvert Tordenveir udregne hvor langt Tordenskyen er borte. Hengaaer der 44 Secunder imellem Glimt og Skrald, saa er den 2 Mile borte, hengaaer der 33 Secunder, saa er den halvanden Miil borte, hengaaer der 22 Secunder, er den 1 Miil borte o. s. v. Passer man ret paa, kan man ogsaa snart mærke hvor hastigt Tordenskyen nærmer sig, dog kan man her let forregne sig, naar der trækker Tordenskyer op fra flere Sider. Naar man mærker at Tordenveiret nærmer sig hurtigt, bør man iagttage de Forsigtigheds-Regler, hvorom jeg snart skal tale.

Det er lykkedes for Naturgranskerne at komme efter Lynildens Natur, saa at de kunne eftergjøre den i det Smaae. Rigtignok er den Lynild, vi ved Kunsten kunne frembringe, ikkun meget svag, og ligner kun den, der kommer fra Skyerne, som et svagt Pistolskud kan ligne Skudet af den største Kanon, men til vor Oplysning er det nok, at der dog er en saadan Liighed. Man har kaldet den hemmelighedsfulde Kraft, hvorved Lynilden frembringes, Electricitet. Denne store Naturkraft kan med en forunderlig Hurtighed løbe igjennem Guld, Sølv, Kobber, Tin, Jern, Bly og andre Metaller, ogsaa igjennem Vand gaaer den meget let; men derimod gaaer den kun med megen Vanskelighed igjennem Steen, Glas, tørt Træe, Silke og Uld. Man kalder de Legemer, hvor-

igjennem den gaaer meget hurtigt, gode Ledere for Electriciteten; men dem, der kun meget vanskeligt lade den komme igjennem, slette Ledere. Hvor Lynilden træffer en tilstrækkelig Gjennemgang gjennem gode Ledere, kan den gjennemløbe dem uden at gjøre Skade, ja uden engang at varme Lederen, men er Gjennemgangen den for snæver, saasom i en Jerntraad, saa bliver Lederen glødende hed, og kan enten smelte, eller endog forvandles til en Damp. Slette Ledere splitter Lynilden, naar den i Mængde kan trænge ind. Lynilden søger altid helst de gode Ledere, hvor den kan træffe dem. Et Træe, der staaer paa sin Rod og altid indeholder megen Fugtighed, er en temmelig god Leder; derfor søger Lynilden hellere sin Vei gjennem et Træe ned til Jorden, end igjennem Luften. Alle Mennesker og Dyr ere bedre Ledere, end Træet, derfor søger ogsaa Lynilden endnu hellere sin Vei igjennem dem, end igjennem Træet. Heraf læres, at man ikke skal søge Lye under et Træe, naar et Tordenveir svæver over Hovedet; thi først søger Lynstraalen lettere sin Vei igjennem det høie Træe, end igjennem den blotte Luft, men er den først i Træet, og et Menneske eller et Dyr staaer nær derved, saa springer den let over derpaa fra Træet. Da Høe eller Halm næsten altid har lidet Fugtighed, ere Stakke og Hesser ligeledes farlige Tilflugtssteder. Efterdi en Mand til Hest er høiere end en Mand til Fods, er han ogsaa i Tordenveir udsat for større Fare. Er man paa fri Mark i et Øieblik, hvor Tordenen svæver over Hovedet, kan man ikke sikkre sig bedre, end ved at lægge sig ned. Man vil iøvrigt selv ved paakommende Tilfælde lettest finde paa de bedste Midler, naar man betænker, at Lynilden stedse søger den høieste Leder af lige gode, og den bedste blandt dem, der ere nogenlunde lige høie, og at den paa sin Vei lettelig springer over fra en slettere til en bedre Leder. Befinder man sig ganske nær ved et Huus under et Tordenveir, maae man vogte sig for at staae tæt ved et Tagdryp eller lige i en Dør; thi Lynilden følger let det ned ad Taget strømmende Vand og de fugtige Vægge; men springer atter let derfra af til Menneskelegemet, der leder meget bedre. Hvor der ere Tagrender eller mange Jernbolte, eller andre metalliske Dele, maae man holde sig vel derfra. Inden i Huset maae man ikke holde sig for nær til Skorstene eller Kakelovne; thi Røg er en god Leder, Soden ogsaa, Jernovne og Jernrør endnu langt mere. Det er ogsaa klogest at holde sig noget fra Vægge og Vinduer. Da Røgen er en god Leder, gjør man ikke ilde i at slukke

Ilden paa Skorstenen, naar et Tordenveir kommer meget nært; kun maae man ikke slukke med Vand, hvis Dampe kunne tiltrække Lynilden stærkere end Røgen. Paa Steder, hvor mange Huse med rygende Skorstene staae nær ved hverandre, lader man hellere Ilden brænde, da de mange tiltrækkende Punkter kunne bidrage til at svække den Electricitet, som frembringer Lynilden. Er man tilsøes, paa et Skib eller en Seilbaad, bør man ikke, uden at Skibsarbeidet fordrer det, holde sig for nær til Masten, eller det Strøg, hvor Lynilden kunde søge den letteste Vei fra Masten til Vandet. Er man paa en Baad, hvis Mast kan lægges ned, bør man benytte dette, dersom Omstændighederne ellers tillade det.

Man lægge vel Mærke til, at disse Forsigtighedsregler ikke behøves, uden naar Tordenveiret er nærved, og endda bør man ikke ængste sig, om man hindres fra at iagttage disse Regler; thi Tusinder af Tordenveir kunne trække hen over et Sted, uden at et Menneske træffes af Lynilden. At bruge Forsigtighed hvor man kan, er fornuftigt: utidig Ængstlighed strider ligemeget mod Religion og Fornuft.

Man veed nu at man kan sikkre enhver Bygning mod Lynild ved de saakaldte Tordenledere, eller rettere Lynafledere. Man opstiller da en høi Jernstang paa Taget af Huset og anlægger en Ledning af Jernstænger lige ned til Jorden, eller man belægger hele Rygaasen af Huset og alle fremstaaende Dele, især Skorstenene, med en Strimmel Kobber eller Bly, og anlægger ligeledes en Ledning af samme Metal ned til Jorden. Lynilden følger da denne og beskadiger ikke Bygningen. Man kan ligeledes sikkre et Skib, ved at give Masten, eller, hvor der er flere Master, den høieste, en Afleder, hvis nederste Ende er bøiet, saaledes at den gaaer ud i Havet. Paa Dampskibe behøver man ikke at anbringe Afleder, fordi Jernskorstenen har en dygtig Jernforbindelse med Kjedelen, og denne med Maskineriet, hvorfra en Jernaxe og Jernhjul gaae ud i Vandet. Kun naar Masten er meget høiere end Jernskorstenen burde der fra Spidsen af Masten gaae en Leder til Skorstenen.

Det er nu omtrent 80 Aar siden Lynildafledere bleve udtænkte. I Førstningen holdt Mange det for et urimeligt Indfald at ville aflede Lynilden; men Aar for Aar viste Erfaring Opfindelsens store Nytte. I Siena, en Stad i Italien, er der en Kirke, hvor Lynilden i forrige Tider ofte slog ned, som den da oftere rammer Kirker og andre høie Huse, end de lave. Man gav derfor dette Taarn en Lyn-

afleder. Folket, som paa dette Sted er catholskt, og mindre oplyst end menig Mand hos os, blev derover meget forbittret, da de indbildte sig, at saadant maatte fortørne Gud. Gjerne havde de revet den ned, dersom de havde turdet og kunnet. Men nu kom et Tordenveir; det var den 10 August 1777. Lynilden, som saa ofte havde beskadiget Kirken, slog atter ned deri; men see, den fulgte, uden noget Spring, Aflederen. Folket flokkede sig snart omkring den, og saae med Forundring Kirken uskadt; ja der var endog Nogle, som lagde Mærke til at en Ederkop havde i en Krog spunden sit Væv op til Lynaflederen, og at ikke engang dette svage Væv var blevet beskadiget af den forbifarende Lynild. Man kan let tænke sig, at den, der havde lagt Mærke til dette, viste de Andre det, saa at hele Byen blev overbeviist om Opfindelsens Ypperlighed.

H. C. ØRSTED

OM STÆRKE DRIKKE

(ALMANAK FOR AAR 1834. KJØBENHAVN)

Da her endnu findes Rum tilovers, er det blevet mig overdraget at meddele end en Afhandling.

Man pleier at kalde de Drikke stærke, som oplive og opmuntre, naar man nyder dem med Maade, men beruse og svække Sundheden, naar man bruger formeget af dem. Det er vel værd at vide noget om disse Drikkes Natur og Virkemaade; thi man kan da bedre indsee, hvorledes man paa den rette Maade skal nyde dem. Den ædleste og behageligste stærke Drik er Vinen. I de Lande, hvor Luftens Varme og Aarstidernes Gang bedst passer for Viindruerne, maatte man let falde paa at tillave Viin af Druesaften; thi naar Luften er saa varm, som den pleier at være i den Tid, da Viindruerne modnes, behøver man kun at lade den afpræssede Druemost henstaae, saa gaaer den af sig selv i Gjæring, og taber det meste af sin Sødhed, men faaer i dets Sted den Smag og Kraft, som tilhører Vinen. Vinen indeholder altid meget Vand, om den og er nok saa stærk. Men det, som gjør den til en stærk Drik, kalder man Vinens Aand, eller for Kortheds Skyld Viinaand. Man kalder den ogsaa Spiritus; men dette er kun et Stykke af et latinsk Navn, der betyder det samme. Naar man varmer Vinen,

stiger Viinaanden op deraf, og man kan tænde den, naar man holder en tændt Spaan eller et Stykke tændt Papir dertil. Naar man koger Vinen i en Brændeviinskjedel, der er forsynet med Hat og Tilbehør, saa stiger Viinaanden op som en Damp, ifølge med en Deel Vanddampe, men naar disse Dampe ere blevne kolde i Svaleindretningen, løbe de som en Vædske ud af Piberne. Saaledes faaer man den Slags Brændeviin, som man her for det meste kalder fransk Brændeviin. Den indeholder baade Viinaand og Vand. Driver man den over flere Gange bliver der hver Gang noget Vand tilbage, saa at man med behørig Kunst kan faae Viinaanden reen og fri for Vand.

Brændevinen har ikke været kjendt i Verdens første Tider, saaledes som Vinen, der allerede var kjendt af *Noah*. For omtrent 400 Aar siden begyndte man at uddrage Brændeviin af Vinen; men i lang Tid brugte man den kun til Syge, og havde store Tanker om dens Lægekræfter, saa at man i de Tider gav Brændevinen et latinsk Navn *(Aqua vitæ)*, der betyder Livets Vand. Dette latinske Navn blev i Folkemunde forvansket saaledes, at det blev udtalt, og endnu udtales, Akevit. Lidt efter lidt fandt Folk saadan Smag deri, at den Brændeviin, man fik fra Viinlandene, ikke forslog; men snart udfandt man et Middel til at afhjælpe denne Mangel. Da Erfaring længe havde viist, at man ogsaa kan beruses af stærkt Øl, naar man drikker meget deraf, gjettede man let, at Øllet, ligesaavel som Vinen, maatte indeholde Viinaand. Man fandt snart, at man kunde trække denne ud af Øllet paa samme Maade, som man anvendte i Viinlandene til at faae den af Vinen: heller ikke varede det længe inden man indsaae, at man ikke behøvede at lave godt Øl til dette Brug, men at man kunde nøies med at lade en Mæsk af skraaet Korn og Malt, med tilsatte passende Gjæringsmidler, gjære, og derpaa strax drive Brændevinen deraf. Dette er neppe 300 Aar siden denne Kunst, at faae Brændeviin af Korn, kom stærkt i Omløb, og endda varede det længe, inden det blev saa almindeligt som nu. En fornuftig Mand vil da let kunne sige sig selv, at det er en falsk Indbildning, at denne Drik skulde være saa nødvendig for Folk, der have strængt Arbeide, da jo dog vore gamle tappre Forfædre, der udstode saa mange Møisommeligheder i deres Krige, ikke kjendte den. Men veed han nu, at Brændevinen ikke er en saadan Fornødenhed, som Mange troe, vil han være mere villig til at spørge sig selv, om denne Drik er gavnlig eller skadelig.

Man har fundet, at 100 Potter god Bordviin, som de brugeligste

røde og hvide franske Vine og Rhinskvinen, ikke indeholder over 13 til 14 Potter Viinaand, og at de stærkeste Vine ikke indeholde fuldt det dobbelte heraf. Derimod indeholder 100 Potter Brændeviin 40 til 50 Potter Viinaand; ja vel endog derover. Mange vilde holde denne Styrke for en stor Dyd; men nøiere Eftertanke og Prøvelse viser at denne Styrke er overdreven, og let skader Sundheden. Alle stærke Ting kunne have deres ypperlige Nytte, naar de bruges i rette Tid og paa rette Maade; men anvendes de urigtigt, gjøre de lettelig stor Skade. Dersom Nogen vilde drikke den Viinaand, der kan uddrages af $^1/_2$ Pot Viin, uden at blande den med Vand, vilde han sikkert udsætte sig for stor Fare derved; men blandes den med ligesaa meget Vand, kan den drikkes uden Fare; og blandes den med 6 til 8 Gange saameget Vand, som dens eget Maal udgjør, vil den være en ligesaa uskyldig Drik som Vinen selv. Vor daglige Føde, og de naturligste Drikke, som Vandet og Melken, indeholde paa en skjult Maade mange kraftige Ting, men i saa ringe Mængde, at vi vel kunne styrkes og oplives deraf, men ikke lettelig deraf skulle faae saa meget, at det kunde skade Sundheden. De stærke Sager ere os ikke tjenlige til daglig Brug, naar de ikke ere opspædede i en stor Mængde af nogen uskyldig Spise eller Drik. Endskjøndt Vinen kun er svag i Ligning mod Brændeviin, maa dog den Mand, der har Raad til hver Dag at drikke Viin, nøies med lidt deraf, dersom han ellers har sin Sundhed kjær, og vil gjøre sig Haab om en karsk Alderdom. Med Brændevinen, som er saa meget stærkere, bør man omgaaes med endnu større Forsigtighed. Børn skulde man aldrig give Brændeviin. Allerede Vinen er for stærk for dem, naar den ei er blandet med Vand; hvor meget mere maa ikke Brændeviin være det! Fordi Børn ikke faae saa meget af den stærke Drik, at de beruses, har den dog sin skadelige Virkning paa dem, især naar de meget ofte nyde den. Man siger at de tidligt skulle vænnes til at taale Brændevinen; men dette er aldeles unødvendigt: og bedst var det om de aldrig vænnede sig dertil. Syge skulde man ikke give Brændeviin, uden at en ordentlig Læge havde raadet det. Den Selvklogskab Nogle vise, ved at faae Syge til at nyde saa stærke Sager, har kostet mangen En Livet. Fremdeles skulde Enhver, som drikker Brændeviin, være meget agtsom paa sig selv, og lægge Mærke til om den bekommer ham vel, og hvis ikke, vænne sig derfra, eller for det første drikke det sjeldnere, og strax ovenpaa et Glas reent Vand. Overalt maa man raade Enhver

kun at drikke meget lidt Brændeviin; og den der kan overtale sig til, kun at drikke den sjeldent, og blot som et Styrknings- og Oplivningsmiddel, efter usædvanligt besværligt Arbeide, paa Reiser i slet Veir og deslige, vil handle vel imod sig selv.

Førend jeg slutter, vil jeg endnu meddele nogle Oplysninger om Vinen, og viinagtige Drikke. Jeg har sagt at Vinen indeholder Viinaand og Vand; man vil let falde paa at spørge, om den ikke indeholder Andet. Jeg svarer jo: den indeholder ogsaa altid nogen Syre, noget Sukkeragtigt og nogle fine vellugtende Dele, som udgjøre det man kalder Vinens Blomst, og tillige giver Vinen en behagelig Tilsmag. Naar Vinens Syre smager stærkt igjennem indeholder den formeget deraf, men lidt Syrlighed, saa ringe at den neppe tydeligt mærkes paa Tungen, er tjenlig, og forhøier Vinens Smag. Det Sukkeragtige maa heller ikke smage for stærkt igjennem. Den naturlige Vellugt hos Vinen er næsten aldrig meget stærk, og bør heller ikke være det. Øllet har i sin Natur megen Liighed med Vinen, skjøndt det smager anderledes, og ikke har saamegen Viinaand. Det stærkeste Øl har sjeldent 5 til 6 Potter Viinaand i 100 Potter; men dette er endda kraftigt nok. Øllet indeholder ogsaa noget Sukkeragtigt og lidt Syre som dog ikke smager igjennem, naar Øllet ei er bleven surt. Humlen giver Øllet dets Blomst. Man anvender kun sjeldent paa Landet, eller engang i Kjøbstæderne, al den Flid paa Øllet, som denne saa gavnlige Drik fortjente. Naar Øllet først brygges godt, og dernæst behandles med den fornødne Omhyggelighed, kan det opnaae de fleste af Vinens gode Egenskaber. Kunsten at tilvejebringe ret ypperligt Øl, er ikke saa let, at den kunde drives i de sædvanlige Huusholdninger; men der burde i hver Kjøbstad anlægges betydelige Bryggerier, forenede med store Forraadskjældere, hvor Øllet kunde gjemmes endog hele Aar, og forædles, saa at de der vilde betale kunde faae saa godt Øl som muligt. Landmanden skulde spare saa meget skee kunde paa Udgivter til Brændeviin og Viin, og kjøbe de ædlere Ølsorter til de Leiligheder, hvor han enten til Vederqvægelse eller Fornøielse vilde have en fortrinligere Drik. Men desuden skulde man anvende mere Flid paa at skaffe sig godt Huusholdningsøl. Landboerne bør derfor stræbe at lære Brygningen, hvor man erfarer at godt Huusholdningsøl frembringes. Kunde hele Byer eller Sogne forene sig om at lade brygge for fælleds Regning paa eet Sted, og under Bestyrelse af en Mand, der havde ladet sig under-

vise i et stort og fortrinligt Bryggerie, vilde dette være til sand Gavn for Landet. Maaskee vilde det endnu være sikkrest, at en saadan Mand arbeidede for egen Regning; men leverede Landmanden Øllet mod Betaling i Korn, Humle og deslige.

Punschen, som efterhaanden er kommet meget i Brug hos menig Mand, er en kunstig Efterligning af Vinen; men man begaaer som oftest den Feil at sætte meget for meget Syre til, hvorved Punschen bliver meget skadelig for Maven. Naar man først har smeltet Sukkeret i Vandet og sat Rhumen, den franske Brændeviin, eller nogen anden saadan Drik dertil, bør man lidt efter lidt tilsætte Syre, indtil Smagen taber sin Flauhed, men ikke mere. Vinens Blomst efterligner man ved at sætte lidt Sukker, som man har gnedet paa Citronskal, til, men ogsaa heraf maa ikke tages formeget.

Spørger man hvorfor vort danske Kornbrændeviin ikke kan bruges til Punsch, og har en ubehagelig skarp Tilsmag, som ikke findes hos Rhum og fransk Brændeviin, svarer jeg, fordi den indeholder en Olie, der har en ubehagelig Lugt og Smag. Man kan ved Kunsten borttage denne: især lader Kartoffelbrændeviin sig let rense saaledes. Det kommer udentvivl ofte, skjøndt maadeligt nok renset, i Handelen, med en eller anden Tilsætning, der skal give det Smag og Udseende af Rhum eller fransk Brændeviin. Det var ønskeligt at det solgtes vel renset, under sit eget Navn. Man vidste da hvad man havde at holde sig til, og vilde snart finde den sundere end det urensede Kornbrændeviin, og tjenlig til Punsch og andre Tillavninger, hvor man nu bruger fransk Brændeviin.

Maaden hvorpaa man bedst kunde benytte vore indenlandske Frugters Saft, til deraf at tilveiebringe Vine, som meget nærme sig Druevinen, fortjente vistnok her at afhandles; men Rummet tillader det ikke for denne Gang.

H. C. ØRSTED

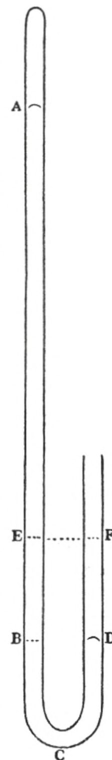
OVER JERICHAUS BAROMETER

AF H. C. ØRSTED

(TIDSSKRIFT FOR LITTERATUR OG KRITIK. UDGIVET AF F. C. PETERSEN. ANDET BIND. P. 55—61. KIØBENHAVN 1839)

I 3die Hefte af nærværende Tidsskrift har Hr. Professor *Ramus* fældet en ugunstig Dom over Hr. *Jerichaus* Barometer, hvis Bestemmelse er at vise Lufttrykket strax ved Iagttagelsen, uden at man først behøver en Berigtigelse for Varmens Indflydelse. Overbeviist om, at denne fra mathematiske Betragtninger udgaaede Dom ikke træffer Instrumentet, saaledes som det virkelig er og bruges, troer jeg at burde tage den sindrige og beskedne Experimentator i Forsvar, ved at give en for ret mange Læsere fattelig Fremstilling af Sagen.

Vedstaaende Figur forestiller et Hævebarometer. Paa et saadant pleier man at bestemme Høiden af den Qviksølvsøile, Luften bærer, ved at maale hvorlangt Qviksølvet ved *A* staaer over og ved *D* under en paa Instrumentet trukken Horizontallinie *EF*. Den af Luften baarne Qviksølvsøile være *AB*. Naar begge Barometerets Grene ere lige vide, vil enhver Forandring i Lufttrykket, som ikke er ledsaget af en Varmeforandring, frembringe en ligesaastor Falden paa den ene Side, som Stigen paa den anden; man behøver da kun at iagttage den ene af de to Qviksølvoverflader, for at kjende den hele Forandring: er Qviksølvet f. Ex. faldet 1 Linie under *D*, og følgeligen tillige steget 1 Linie over *A*, saa veed man at Lufttrykket nu bærer en 2 Linier længere Qviksølvsøile i Rørets lukkede Deel. For saa vidt som man ikke havde andre Omstændigheder at tage Hensyn paa, var man da berettiget til at læse enhver Falden i det aabne Rør, som en dobbelt Stigen i det lukkede, og enhver Stigen i hiint som en dobbelt Falden i dette.



Naar Varmen derimod forandres, vilde denne Fremgangsmaade ikke uden under visse Betingelser være rigtig. Qviksølvet erholder ved Varmen en Forlængelse, som for hver Grad efter Hundreddeelsthermometret, hvilket her heelt igjennem skal anvendes, beløber sig til 0,0001802, saaledes at en Qvik-

sølvsøile i et Rør, som ikke udvidedes ved Varmen, vilde ved at opvarmes fra 0^0 til t^0, faae $(1 + 0{,}0001802\,t)$ dens første Længde. Men et Rør, som ikke udvides ved Varmen, gives der ikke. Lad Barometerrøret være af en Glasart, hvis Udvidelse efter Længden er 0,0000086 for hver Grad, saa vil Omkredsen udvides i samme Forhold. Gjennemsnitsfladen af Røret voxer som Qvadrattallet af denne Størrelse, altsaa vil dens Længde, naar den ved 0^0 antages for 1, t^0 være $= (1 + 0{,}0000086\,t)^2 = 1 + 2.\ 0{,}0000086\,t + 0{,}0000086^2\,t^2$. Men det sidste Led i denne Størrelse giver for $t = 1$ et Tal som er mindre end 0,000000000074, og da t aldrig naaer 40, ja endog yderst sjeldent 30, tilmed t^2 aldrig saa høit som 1600, saa stiger hiint sidste Led af Størrelsen aldrig til een Timilliondeel, ja i sædvanligt forekommende Tilfælde ei uden til nogle faa Hundredmilliondele. Da der nu heller ikke i de paafølgende Regninger vil forekomme Tilfælde, hvor denne Størrelse multipliceres med saa store Tal, at Feilen kunde have en for Iagttageren kjendelig Indflydelse, bortkastes det sidste Leed, og vi have Glassets Gjennemsnitsflade ved t^0 tilstrækkeligt nøiagtigt $(1 + 0{,}0000172\,t)$ Størrelsen med 0^0. I samme Forhold bliver da den i Røret indsluttede Qviksølvsøile kortere,

og istedetfor $(1 + 0{,}0001802\,t$ bliver den $\frac{1 + 0{,}0001802\,t}{1 + 0{,}0000172\,t}$, hvilket med tilstrækkelig Nøiagtighed kan udtrykkes $1 + (0{,}0001802 - 0{,}0000172)\,t = 1 + 0{,}000163\,t$.[1]

Lader os nu i Tanken dele Qviksølvmassen i to Dele, q, som bæres af Lufttrykket, i Figuren AB, og x, som holder sig selv i Ligevægt, i Figuren BCD. Sætte vi nu at Varmen stiger fra 0^0 til t^0, saa forøges Qviksølvmassens tilsyneladende Længde fra $q + x$ til $(q + x)\ (1 + 0{,}000163\,t)$

$$= q + q.\ 0{,}000163\,t + x + x.\ 0{,}000163\,t.$$

Men naar Luftens Tryk ikke er bleven forandret, skal den af samme baarne Qviksølvsøile ogsaa vedblive at yde samme Mod-

[1] Da Maalestokken, som sædvanligt er af Messing, ogsaa udvides ved Varmen, og dette omtrent beløber sig til 0,000018, saa vilde man herved faae $1 + 0{,}000145\,t$, dersom Maalestokken havde sin Grundværdi ved 0^0; men da Maalestokken sædvanligt har sin sande Størrelse ved en høiere Varme, saa vilde Indførelsen af denne Berigtigelse gjøre Regningen mindre overskuelig, end jeg her tilsigtede. Vilde man derimod indrette Instrumentet saaledes, at det angav Lufttrykket ved samme Varmegrad i Qviksølvet, som den hvorved Maalestokkens Inddeling er skeet, fik man atter en lettere Regning. Hovedsagen er, at disse Forskjelligheder kun faae en umærkelig Indflydelse i de virkelige Iagttagelser.

tryk, hvortil udkræves at den maa faae Længden $q\,(1+0{,}0001802\,t)$ $= q+q.\,0{,}000163\,t+q.\,0{,}0000172\,t$. Drage vi fra den hele forlængede Qviksølvmasse denne af Luften baarne Deel, saa bliver tilbage

$$x+x.\,0{,}000163\,t-q.\,0{,}0000172\,t,$$

hvoraf følger at den Deel, som nu skal holde sig selv i Ligevægt bliver mindre. Skal den tabe ligesaameget ved denne Formindskning, som den (under de givne Omstændigheder) vandt ved Varmens udvidende Virkning, saa maa

$$x.\,0{,}000163\,t=q.\,0{,}0000172\,t, \text{ altsaa}$$

$$x=q\,\frac{0{,}0000172}{0{,}000163}$$

Sættes $q = 336$ Linier, saa bliver $x = 35{,}455$.
Hele Qviksølvmassens Længde ved 0^0 bliver da 371,455.

Saalænge som Lufttrykket bliver saadant at det kan bære en Qviksølvsøile, hvis Længde ved 0^0 vilde være 336 Linier, vil Qviksølvet i det aabne Rør da hverken stige eller falde ved nogen Varmeforandring. Men vil det ogsaa ved forandret Lufttryk vise en af Varmen uafhængig Høide? Det er sandt, at den Deel af Qviksølvmassen, som bæres ved sine egne Deles gjensidige Tryk, forkortes ved stigende Lufttryk og forlænges ved synkende; men Beregningen viser, at den heraf følgende Forskjel i Varmens Indflydelse paa Qviksølvets Stilling i det aabne Rør er saa ringe, at den i de allerfleste Tilfælde ganske kan oversees. I de yderst sjeldne Tilfælde, hvor Feilen kan blive mærkelig, ville vi faae at see, at Iagttageren har lette Midler til at befrie sig derfra.

Vi ville sætte en ualmindelig stor Forandring i Lufttrykket, ledsaget af en stor Varmeforandring, hvorved Feilen bliver langt betydeligere end de der i de fleste Iagttagelser forekomme. Lad den af Luften baarne Qviksølvsøile svare til 348 Linier ved 0^0, og lad t være 25, saa er den Deel af Qviksølvet som holder sig selv i Ligevægt kun $= 371{,}455 - 348 = 23{,}455$ ved 0^0. Ved 25^0 bliver 348 Linier til 349,568. Derimod er den hele forlængede Qviksølvmasse $371{,}455.\,(1+0{,}000163.25) = 372{,}969$. Drages herfra 349,568 bliver der for det Qviksølv, som holder sig selv i Ligevægt, 23,401, hvilket er 0,054 Linie, mindre end Værdien af x.

Det kunde vel synes at man burde regne denne Feil dobbelt, fordi vi her tage Faldet i det aabne Rør for en dobbelt Forlængelse af den ved Luften baarne Qviksølvsøile; men man maa betænke, at Forandringen ogsaa fordeler sig paa de to Halvdele af den med

sig selv i Ligevægt staaende Masse; da den halve Forandring træffer den Deel deraf, som befinder sig i det lukkede Rør.

Feilen 0,054 Linie er i sig selv ikke stor, med Hensyn til dette Slags Iagttagelser; men det er dog yderst sjeldent at Unøiagtigheden kan gaae saa vidt; thi de allerfleste Forandringer i Lufttrykket gaae ikke 6 Linier over eller under 336 Linier. Da Barometeret desuden til daglige Iagttagelser holdes i en Stue, helst til Skyggesiden, og fremfor alt paa et Sted deri, som ikke beskinnes af Solen, vil det sjeldent lide en saa stor Varmeforandring som 25°.

Det skal hermed ikke paastaaes, at Iagttagelserne ved dette Barometer opnaae ganske samme Nøiagtighed, som den, meget fortrinlige andre Barometre kunne give, ved Hjelp af Iagttagelser forenede med Beregning; men det er dog ogsaa kun mod de fortrinligste, at de heri staae noget tilbage. Det har derimod den Fordeel, at det tillader Iagttageren umiddelbart at overføre sin Opmærksomhed fra Barometrets Forandringer til Luftens, og omvendt, uden først at gjøre en Regning eller eftersee Tabeller. Besparelsen af nogle hundrede Regninger om Aaret er iøvrigt en noksom iøinefaldende Fordeel. Det fortjener endnu at bemærkes, at Rettelsen af Feilen for Varmens Indflydelse paa andre Barometere maa bygges paa Iagttagelser, som ingenlunde er feilfrie. Ei at tale om, at de fleste, endog i andre Henseender fortrinlige Barometre have en saadan Indretning, at man ikke kan være forvisset om at dets Varmegrad ogsaa er Qviksølvets i Barometret, møder der endnu den Vanskelighed, at Qviksølvet sjeldent har samme Varme i alle Barometerets Dele. Det nye Barometer har endog den gode Egenskab, at man kan prøve det ved Hjelp af dets egne Angivelser. Det bør i denne Hensigt være forsynet med et Par behørigt anbragte Thermometre. Man kan nu baade iagttage og beregne det, som et sædvanligt Hævertbarometer, og benytte det efter *Jerichaus* Maade. Begge maa da give samme Udfald. Viser der sig en mærkelig Afvigelse, kan denne benyttes til at opdage Feilen. Det Exemplar af *Jerichaus* Barometer, som jeg har benyttet, viste ikkun Feil indenfor meget snævre Grændser. Denne Prøvelsesmaade, som *Jerichau* selv har gjort opmærksom paa, kunde maaskee gjøre hans Barometer skikket til Opnaaelsen af de meest nøiagtige Resultater; man maatte kun i dette Øiemeed iagttagende studere Redskabet en tidlang.

Hvad skal Iagttageren gjøre i de sjeldne Tilfælde, hvor Feilen

ved dette Barometer, brugt paa den *Jerichau*ske Maade, bliver for stor til at taales? Han kan sandelig ikke være raadvild: han iagttager og beregner det, som et sædvanligt Hævertbarometer; han vil ikke have denne Uleilighed mange Gange om Aaret.

Man har spurgt mig om ikke ethvert heltigjennem ligevidt Hævertbarometer kunde bruges som det *Jerichau*ske, uden Hensyn paa hele Qviksølvmassens Længde. Regningen svarer. Lad hele Qviksølvmassens Længde være 500 Linier ved 0^0, saa er denne Længde ved $25^0 = 502{,}0375$. Den af Luften baarne Qviksølvsøile være 324 Linier ved 0^0, saa at den forlænges til 325,4596. Den Deel, som er i Ligevægt med sig selv, blev altsaa 176,5779 Linier; men ved 0^0 skulde den være $500 - 324 = 176$, Forskjellen blev altsaa 0,5779 Linie, som her er en betydelig Størrelse. Havde den af Luften baarne Qviksølvsøile havt Længden 348 Lin., saa at den Deel, der er i Ligevægt med sig selv, var 152 Linier, saa havde Forskjellen været 0,4695 Linie, altsaa dog nær ved $^1/_2$ Linie. Man seer af alt dette, at man, ved at gjøre x omtrent 4 Gange saa stor som *Jerichau* angiver, vilde man gjøre Feilen over 8 Gange saa stor, som ved den rette Længde.

Det er da paa den ene Side vist, at en liden Forskjel i Qviksølvmassens Længde kun har en meget ringe Indflydelse paa Resultatet, men at paa den anden Side Længden ikke er vilkaarlig, hvilket *Jerichau* meget rigtigt har indseet.

De, ikke meget talrige Læsere, som ere saa vante til mathematiske Udtryk, at de lettere vilde have overskuet Sagen, hvis den havde været fremstillet i det almindelige Formelsprog, kunne let selv udfylde Savnet. Her har jeg troet at burde skrive for det langt større Antal af Læsere, som vel ikke ere ukyndige i Mathematikens første Grunde, men dog af Mangel paa Øvelse hellere see Forholdene fremstillede i Taleexempler, hvori de almindelige Sætninger, som skulle oplyses, blive dem mere beskuelige.

OM UDBREDELSEN AF DET HUNDREDGRADIGE THERMOMETER I DANMARK OG NORGE

AF H. C. ØRSTED

(FORHANDLINGER VED DE SKANDINAVISKE NATURFORSKERES ANDET MØDE. 1840. P. 65—66. KJØBENHAVN 1841)[1]

Som bekjendt er man endnu ikke kommet overeens om en almindelig Inddeling af Varmens Maal, omendskjøndt man er enig nok om dette Maal selv, idet alle bruge Afstanden mellem Isens Tøeningspunkt og Vandets Kogepunkt, som den egentlige Maalestok, hvorimod man deler den snart efter *Fahrenheit* i 180, snart efter *Reaumur* i 80, snart efter *Celsius* i 100 Grader, ei at tale om andre Inddelinger, som ikke have opnaaet noget udbredt Bifald. Man indrømmer let, at Grunden til den *Fahrenheit*ske Inddeling og dennes 32^0 under Maalestokkens sande Begyndelse nu blot har en Betydning i Videnskabens Historie, og det samme gjelder ikke mindre om *Reaumurs* firesindstyvegradige Inddeling, saa at der ingen Strid er om, at den *Celsius*ske er den for vort Talsystem meest passende og brugbare. Aarsagen, hvorfor man endnu holder paa en af de to andre, i England meest paa *Fahrenheits,* i Tydskland, som ogsaa her og i Norge meest paa det *Reaumur*ske, er kun den Betragtning, at det i sig selv ikke er vigtigt for Videnskaben, hvilken af disse Inddelinger man vælger, og man derfor ikke vil forlade en Inddeling, hvortil man er vant, og i hvis Sprog saa mange Iagttagelser ere indførte. Dersom man ikke saae hen til Andet end det nærværende Øieblik, vilde denne Grund være tilstrækkelig — thi man kan ikke nægte, at Antagelsen af en anden Inddeling medfører meget Bryderie, og meest for de ivrigste Benyttere af Iagttagelserne — men betænker man, at de allerede nu have at bearbeide saare talrige Iagttagelser, udtrykte i de forskjellige Thermometeres Sprog, saa sees det let, at man dog i de allerfleste Tilfælde har to Thermometeres Sprog at overføre i det tredies. Der gaves en Tid, da de Franske næsten udelukkende brugte *Reaumurs* Thermometer, Englænderne det *Fahrenheit*ske, Tydskerne deels det ene af disse, deels det andet, medens de Svenske benyttede det af *Celsius* anbefalede hundredgradige. Men siden de Franske i Revolutionstiden indførte det hundreddeelte Thermometer, har det hos dem efterhaanden saa godt som ganske fortrængt det *Reaumur*ske. Hos Englænderne

[1] [Findes ogsaa i: Samlede og efterladte Skrifter. 8. Bd. S. 27. Kbhn. 1852.]

begynder ogsaa det hundreddeelte Thermometer at komme mere og mere i Brug. I Tydskland benyttes det ligeledes hvert Aar mere og mere. Følgen heraf vil blive, at det hundredgradige Thermometer i Tiden bliver det almindelige, og Nutidens Iagttagere efterlade da Fremtidens Physikere et desto større Arbeide i Henseende til Thermometerangivelsernes Beregning, jo længere de beholde *Reaumurs* eller *Fahrenheits*. Det er derfor min Overbeviisning, at man i alle Lande burde saasnart som muligt indføre den hundredgradige Inddeling i Thermometersproget. Imidlertid skulde jeg ikke have ført dette paa Bane i denne Kreds, dersom ikke vor Sammenkomst hertil gav en særskilt Anledning. I Sverrig har det hundreddeelte Thermometer allerede været i Brug næsten i hundrede Aar. Vore Naboer have aldeles ingen Grund til at forlade denne hos dem allerførst indførte og af saa mange gode Svenske Iagttagere benyttede Inddeling; derimod have de to andre Skandinaviske Nationer al Opfordring til i denne Sag at nærme sig Naboriget. Det vil allerede bidrage meget til at frembringe den ønskelige Eenhed, naar man anvender Thermometerets hundreddeelte Maalestok i videnskabelige Skrifter og Forhandlinger — og den virkelige Indførelse vil lidt efter lidt følge efter — men hver af os kan i sin Kreds bidrage hertil, og saaledes virke for denne lille Green af indbyrdes Forening og Sammenhold.

OVER SKYPOMPEN [2]

AF H. C. ØRSTED

(DANSK FOLKEKALENDER FOR 1842. P. 169—187. KJØBENHAVN 1842) [1]

Alle de Naturgrandskere, som ikke selv have udtænkt en Forklaring over Skypompen, ere temmelig enige om, at Videnskaben endnu ikke har lært os noget Tilfredsstillende derom. I en

[1] [Findes ogsaa i: Samlede og efterladte Skrifter. 8. Bd. S. 33. Kbhn. 1852.]

[2] Nærværende Afhandling er skrevet i Aaret 1837,* og en Oversættelse deraf har været indført i *Schumachers* astronomisches Jahrbuch for 1838. Fra Tydsk er den bleven oversat paa Engelsk. At den ikke allerede for længe siden er bleven trykt paa Dansk, har kun sin Grund deri, at en Leilighed ikke tidligere har frembudt sig, til at faae den bekjendtgiort i noget Tidsskrift eller nogen Samling. Siden denne Afhandling skreves, have mange Forhandlinger over Skypompen fundet Sted, især mellem nordamerikanske Lærde. Ingen af Disses fremsatte Me-

* [Se Udg. Bd. II. S. 492.]

vis Betydning kan dette maaskee endnu længe vedblive at gjælde; naar man nemlig fordrer en Forklaring, som fuldkomment skal giøre Rede for den første Forandring i vor Luftkreds, hvorfra denne Naturbegivenhed hidrører. Det synes, at man af overdrevent Hensyn til denne høiere Fordring, som vi saa ofte maae lade henstaae uopfyldt, har forsømt det lettere, og dog saa frugtbare Arbeide, at sammenstille de Særsyn, Iagttagelserne over Gjenstanden have lært os, og at opstige Trin for Trin fra Virkning til nærmeste Aarsag, indtil det maaskee lykkedes at see en klar Sammenhæng i hele Sagen, endskjøndt der i Henseende til den sidste Aarsag endnu kunde savnes meget for at tilfredstille vor Videbegjærlighed.

Ved at følge denne beskedne Vei synes det mig, at vi omtrent maatte komme lige saa vidt i vor Kundskab om Skypompen, som vi endnu ere komne med Hensyn paa Tordenveiret, Regn, Vind og saa mange andre Naturbegivenheder, om hvilke vi vel med temmelig Sikkerhed kunne angive, hvilke Kræfter der frembringe dem, men ikke nøiagtigt bestemme alle de Omstændigheder, som høre med til at Virkningen skal frembringes paa et givet Sted og med en given Styrke.

Trækkene til Skildringen af den omhandlede Naturbegivenhed har jeg samlet af talrige adspredte Beskrivelser, som vi skylde Iagttagere fra forskjellige Tidsaldere og Verdensegne, saa at jeg tør haabe, at den herved opnaaede Sammenstilling af Kjendsgierninger skal afholde os fra mange Vildspor, som hidindtil have forført de Fleste af dem, der have søgt at forklare Skypompen. Det er sandsynligt nok, at jeg endnu har overseet Adskilligt, som kunde tjene til Sagens Oplysning, vel ogsaa misforstaaet et eller andet Træk i Beretningerne; men dette vil let kunne afhjelpes ved velvillige Meddelelser, da man nu her har en kort Oversigt til Veiledning.

Førend jeg beskriver alle de Skikkelser, Skypompen kan antage, vil det være godt at bemærke, at Hovedsagen deri er en heftigt omhvirvlet Luftmasse, som dreier sig om en Midlinie, hvis ene Ende er i Skyen, den anden berører Jorden eller dog nærmer sig den. En saadan hvirvlende Luftmasse vilde for sig være usynlig; men

ninger om Skypompens Oprindelse synes mig bragt til ret Klarhed. Det har ikke forekommet mig nødvendigt, at udsætte Bekjendtgjørelsen af min Afhandling, indtil disse Stridigheder kunne afgjøres; da jeg for det meste har indskrænket mig til at beskrive Begivenheden og de deri stedfindende Omstændigheder, og til at vise disses Sammenhæng: et Arbeide, som ikke vil være forgjæves, selv om vi om nogle Aar kunne faae dybere Indsigt i Sagen. Adskillige Smaaforbedringer har jeg givet Afhandlingen, i det den nu gives til Trykken.

den synlige Dunst, det Vand, de jordagtige og andre faste Dele, den optager, gjøre den synlig.

Nogle have villet skjelne mellem Skypomper over Vandet og over Landet; men denne Forskjel er uvæsentlig: thi man har seet Skypomper, som vare dannede over Vandet, gaae op over Landet, og omvendt, Skypomper dannede over Landet vandre hen over en Vandflade.

Skypompens øverste Deel er næsten altid videre for oven end for neden, og har snart Skikkelse som en omvendt Kegle, snart som en Tragt, snart som et noget krummet Horn. Den mellemste Deel er ordentligviis meget snævrere og ofte bøiet, ja har vel undertiden modsatte Bugter. Den nederste Deel er vel tilsyneladende meget udvidet, dog neppe uden ved de Vand- eller Jorddele, som Hvirvelen slynger ud omkring sig. Undertiden seer man dog Skypomper med Udvidelser eller Indsnerpninger paa andre Steder, men dog kun som sjeldne Afvigelser fra den almindelige Regel. Ordentligviis nedhænger der kun een Skypompe fra een Sky, men nu og da viser der sig flere; man har endog engang talt 14 som syntes at høre til een Sky.

Skypompernes Høide findes meget ulige angiven. Egentlige Maalninger har jeg ikke fundet, men kun Anslag efter Skjøn. De fleste har man tillagt en Høide af 1500 til 2000 Fod; men nogle ere blevne seete i saadanne Afstande, at deres Høide ikke kan have været under 5 til 6 tusinde Fod. Nogle Iagttagere have ogsaa angivet dem meget lave, endog kun 30 Fod; men disse have vistnok taget Støttens nederste Deel for den hele. Dette kan let hændes den, som ikke har den rette Kundskab om dem; da man i Begyndelsen af en Skypompes Dannelse, især over Havet, ofte seer en Vand- og Draabestøtte hæve sig fra Overfladen, uden nogen synderlig Forbindelse med en Sky, som dog findes, naar man søger den, men undertiden ikke engang staaer lodret derover. Skulde en saadan begyndende Skypompe siden hindres fra at uddanne sig, kunde man let tage Skypompens Fod for det Hele. Af alle omstændelige Beskrivelser over Skypompen seer man, at dens øverste Deel staaer i Forbindelse med en Sky.

Skypompernes Gjennemsnit ere meget ulige. Deres nederste Deel er som oftest nogle hundrede Fod, ja undertiden over tusinde, men ofte er den meget mindre. Disse Maal ere tagne efter den allernederste Deel, hvortil man da ogsaa har regnet den Hvirvel

af Draaber eller faste Dele, som den kaster omkring sig. Derimod gives der nogle Tilfælde, hvor man har maalt Skypompens Gjennemsnit efter den Fordybning, den har frembragt i Jorden, hvilket giver en langt ringere Størrelse. Gjennemsnittet af den mellemste Deel er ofte kun bleven anslaaet til faa Fod, men fornemmelig af uerfarne Vidner. Det vil i det Følgende befindes meget sandsynligt, at den mellemste Deel af Skypompen er omgivet af en Lufthvirvel, som unddrager sig Iagttagelsen, fordi den ingen uigjennemsigtige Dele indeholder.

Skypompens Farve angives som oftest at have været graa, mørkeblaa, vel ogsaa mørkebrun, undertiden ildrød. Man seer da, at Skypompens Farver ere de samme, som de, Skyerne antage i forskiellige Belysninger.

Skypompernes mellemste Deel er ofte gjennemsigtig; dog gjælder dette vel ikke let uden om dem, som befinde sig over Vandet. Man har seet en Skypompe, hvis mellemste Deel var uigjennemsigtig, medens den gik over Landet, men blev gjennemsigtig, medens den gik over en Flod. Paa Havet har man undertiden fundet denne Deels Gjennemsigtighed saa stor, at man kunde see solbelyste Skyer derigjennem. Naar en Skypompe, som overalt er uigjennemsigtig, begynder at svækkes, seer man de skyagtige Dele, som ovenfra ere nedstegne deri, trække sig tilbage; og, da Draaber, Skum, Støv og deslige, som giorde den anden Deel uigjennemsigtig, nu ikke længere hvirvles saa høit op, bliver ogsaa den midterste Deel gjennemsigtig.

Skypomperne holde sig i Almindelighed desto længere, jo større de ere. Sjeldent holde de sig $1/2$ Time, og neppe finder man nogen, som holdt sig en fuld Time.

Skypompen bliver sjeldent, om nogensinde, sin hele Tid paa eet Sted. I dens Hastighed og Retning hersker stor Ustadighed. Undertiden gaaer den saa hastigt, at den med en saadan Fart kunde gjennemløbe 7 eller 8 Miil i een Time, undertiden gaaer den saa langsomt frem, at en Fodgjænger let kan følge den; undertiden staaer den en kort Tid ganske stille. Dens Bane er ofte paa en lang Strækning lige; men ikke sjeldent brydes den. Nu og da gaaer den i Zik-Zak. Imidlertid har Skypompens Bane dog for det meste en Hovedretning. Man har angivet, at Skypompernes Retning som oftest gaaer fra sydvest til nordost; og virkelig synes de Optegnelser, vi have, at bekræfte dette.

Skypompen holder sig ikke bestandigt til Jorden, men hæver og sænker sig ofte afvexlende; man seer derfor, at den paa nogle Steder af sin Bane har oprykket Træer med Rod, paa andre kun afrevet Toppene, og atter paa andre aldeles ikke berørt dem. Denne skiftende Stigen og Synken bliver ofte tydeligt seet, naar Skypompen gaaer over en Slette eller over Havet.

Skypompernes omdreiende Hastighed er ogsaa meget forskjellig. Ofte er den saa stor, at Øiet neppe kan følge den, ofte er den mindre voldsom. Næsten alle Iagttagere nævne udtrykkeligt denne Hvirvelbevægelse, og jeg finder den ikke benægtet af Nogen blandt dem, som selv have betragtet Skypompen. Vel have nogle amerikanske Naturgrandskere, som med stor Omhu have undersøgt de ved Ødelæggelser betegnede Spor, som en Skypompe havde efterladt sig, erklæret, at disse ikke røbede, at nogen omdreiende Bevægelse havde fundet Sted; men det vil i det Følgende vise sig, at der under Skypompen, naar denne ikke berører Jorden, foregaaer en stor Virkning, som ikke er ledsaget med Omdreining.

Man har ligeledes i Skypompen bemærket en opstigende og nedstigende Bevægelse: naturligviis den ene indenfor den anden. Der hersker i Henseende til Retningerne adskillige tilsyneladende Modsigelser imellem Iagttagelserne; men disse Modsigelser ville finde deres Opløsning i det Følgende.

Mange Iagttagere have tydelig seet Vindinger som Skruegange i Skypompen; og det ikke sjeldent paa eengang nogle, som vare vundne til høire, andre til venstre. En Iagttager, *Frederik Rabe*, som iagttog en Skypompe i Lolland, saae Halm, Blade og andre lette Gjenstande stige op i Vindinger udenom Skypompen.

Den Kraft, hvormed Skypompen virker, er ofte meget stor. Den har flyttet Kanoner, som ikke vare ganske smaae, bort fra deres Sted. Ofte oprykker den store Træer med Rod. Man har seet den føre et stort Træ 600 Fod bort fra dets Sted. Den løfter Tage, ja omstyrter Husene selv. Den har ført Bjelker, som hørte til Tagenes Træforbindelser, 1400 Fod bort. Den har flyttet hele Træhuse og sat dem andetsteds hen. Man har seet en Skypompe sammenrulle fugtigt Lærred paa en Bleg og føre dette med en tilfældigt indviklet Bjelke, tilsammen mere end 500 Pund, over et 40 Fod høit Huus hen til et Sted, som laae 150 Fod derfra. Ting af ringe Vægt føres meget længere bort. Man har seet en Skypompe føre en Sypose $1^1/_2$ Miil bort og et Brev over $4^1/_2$ Miil.

Paa Vandmasser viser den ogsaa en stor Virkning. Man har seet en Skypompe udtømme en Fiskedam og sprede Fiskene rundt omkring. I Havnen ved Christiansøe bragte en Skypompe Vandet til at synke saa dybt, at en stor Deel af Bunden blev blottet. Den virker dog ikke altid saa voldsomt. Den har undertiden gaaet over temmelig smaae Skibe, uden at giøre stor Skade. Den har til Lands løftet Mennesker op, og undertiden sat dem ubeskadigede ned igjen. En Mand, som havde den kjække Videbegjærlighed, at følge efter en Skypompe, blev ved een af dens Vendinger indviklet deri, men kom ubeskadiget ud derfra.

Det er sandsynligt, at nogle af de Tilfælde, hvor man har seet Frøkorn, Smaadyr og deslige nedfalde som en Regn, kunne have deres Oprindelse fra Skypomper.

De anførte Exempler vise tydeligt nok, at der i Skypompen er en løftende Kraft. Det vilde være let at formere disse med mange flere, dersom der ikke af andre Grunde vilde forekomme nok i det Følgende. Kun her endnu et Exempel, som faaer sin Vigtighed ved den Omhu, hvormed Gjenstanden er bleven undersøgt. Den 19de Juni 1835 gik nemlig en stor Skypompe over Egnen af New-Brunswick i Nordamerika, og dens Virkninger bleve inden faa Dage meget omhyggeligt undersøgte af tvende Videnskabsmænd med særdeles Hensyn paa Retningen af de Kræfter, som her havde yttret sig. Det forstaaer sig, at det dog kun var Retningerne i Jordens Nærhed, hvorover en saadan Undersøgelse kunde give Oplysning. Skypompen var gaaet fra Vest til Øst og gjennemløb 7 danske Miil i mindre end 50 Minuter. Man fandt, at de Træer, som vare omkastede i Midlinien af dens Bane, eller i Nærheden deraf, laae med Toppene mod Øst, saa at de røbede en Luftstrøm i samme Retning, som Skypompen havde taget. De Træer derimod, som vare faldne længer ude paa begge Sider, laae vel med Toppene mod Øst, men ikke ligeud i denne Retning, men tillige vendte mod Banens Midlinie. Man opdagede derhos, at der i Begyndelsen paa hvert Sted maa have hersket en modsat Retning, nemlig fra Øst til Vest; efterdi raadne og skrøbelige Træer, som altsaa først omkastes, laae under de andre, og pegede hen mod den Egn, hvorfra Skypompen kom. Dette forklares let, naar man antager, at der nær ved Jordens Overflade heelt igjennem gaaer en Luftstrøm hen mod Midpunktet af det Sted, hvorover Skypompen for Øieblikket staaer. Heraf følger, at der omkring dens forreste Halvdeel maatte være Tilstrømninger,

hvori den østlige Retning var overveiende, men om den bageste Halvdeel maatte derimod den vestlige Retning have Overvægt. Paa nogle Steder, hvor Skypompen syntes, efter en Tidlang at have hævet sig, atter at være nedsteget, fandtes de omkastede Træer at ligge med Toppene pegende mod et fælles Midpunkt.

Disse Undersøgere fandt ogsaa mange Omstændigheder, som viste, at der i den indre Deel af Skypompen har været en høi Grad af Luftfortyndning, saa at Luften omkring den og under den har strømmet til, undertiden med stor Voldsomhed. Ikke blot Tage og Lofter vare afløftede, men endog Gulve fandtes opbrudte, hvilket ei letteligt forklares, naar man ikke antager, at Luftens Tryk udenfra meget hurtigt og stærkt var blevet formindsket, saa at den indsluttede Lufts Udvidekraft maatte faae en betydelig Overvægt. Det samme bekræftes ved mange andre Virkninger af samme Skypompe. Vægge og Vinduer fandtes ofte kastede udad. I et Huus, som havde lidt meget af Skypompen, var et Sengelagen ført hen i Revnen paa en Væg, og sad fast deri, som om det deri var indstoppet; og paa samme Maade fandtes et Lommetørklæde i en Revne i den modsatte Væg. De vare naturligviis førte saaledes af Luften i Værelset, som ifølge sin Udvidekraft, der ikke længer fandt tilstrækkelig Modvægt udenfra, maatte strømme ud.

De Ting, som af Skypompen vare løftede i Veiret og bortførte, fandtes drevne til Nordsiden, mere eller mindre langt bort, alt eftersom deres Vægt var ringere eller større.

Skypompen er ofte ledsaget af en stærk Larm. Den sammenlignes af de Fleste med Lyden af mange tungtbelæssede Vogne paa en Steenbro, af Andre med det brusende Havs Bølgeslag mod en Kyst, atter af Andre med Lyden af et stort Vandfald. Foruden denne heftige Larm har man ei sjeldent endnu hørt en hvinende Lyd.

Skypompen efterlader ofte en svovlet Lugt; og man har Exempler paa, at den har udbredt en Stank over hele den Strækning, hvorover den er gaaet. En Person, som havde været indviklet i en Skypompe, havde dog deri ingen Lugt bemærket.

Skypomperne vise sig ikke lige hyppigt overalt. De ere hyppigere paa Havet end paa Land, ved Kysterne end langt ude paa Havet eller dybt inde i Fastlandet, i varme Egne fremfor i kolde. De synes i Særdeleshed hyppigt at avles paa Steder, hvor Vindstille ofte afvexler med Uveir.

Men ogsaa i Egne, som ikke have bestemte Tidsrum for stadigt

Veir, dannes Skypomperne for det meste ved stille Veir, som let afvexler med ustadige Vinde. I de fleste Tilfælde har man før deres Dannelse iagttaget Tordenskyer paa Himmelen. Som oftest danner der sig flere Skypomper enten tillige eller strax efter hverandre; og mangengang seer man en ny danne sig, hvor kort før en anden var forsvunden.

Det er sjeldent at læse Beretninger over Skypomper, uden ogsaa derved at finde electriske Særsyn bemærkede. Lynild savnes næsten aldrig. Torden hørtes ligeledes meget ofte; og nogle Iagttagere have udtrykkeligt bemærket, at den store Larm, som følger med Skypompen, let hindrer fra at høre de mindre stærke Skrald. Man har ogsaa bemærket et udbredt Lys derved, som har ladet Folk formode, at Kornet paa Marken stod i Brand, og man har siden med Forundring fundet det uskadt. Man anfører ogsaa om en Skypompe, at Ildkugler skulle være udfarede derfra, og hver ledsaget af et Knald, som et Flinteskud; men her har man sandsynligviis ladet sig skuffe af electriske Gnister. Ofte følge store Tordenveir ovenpaa Skypompen; gaae vel ogsaa foran.

Skypomperne ledsages ofte af Hagel og stordraabet Regn, enten medens de vise sig, eller kort efter.

Lufttrykket er meget sjeldent blevet angivet af dem, som have beskrevet Skypomper. I mine Antegnelser finder jeg kun eengang Qviksølvhøiden i Barometret angiven; nemlig i en Iagttagelse over en Skypompe, som 1775 den 16de Juli gik over Omegnen af Staden Eu. Barometret havde i tre Dage staaet paa 28 Tom. 5 Linier, men faldt $2^1/_2$ Linie Kl. 7 om Morgenen. Kl. 8 viste Skypompen sig, og ved Middag var Qviksølvet atter steget til samme Høide i Barometret, som det havde om Morgenen. Denne Angivelse er mærkværdig nok til at lade os ønske flere lignende.

I de fleste Iagttagelser antages Skypompens Dannelse som begyndende ovenfra; men Nogle anføre udtrykkeligt, at de saae den begynde nedenfra. *Michaud,* som 1789 iagttog nogle Skypomper i Havnen ved Nizza, lægger megen Vægt paa denne Begyndelse fra Havets Overflade; men det vil i det Følgende vise sig, at dette kun er en Tilsyneladelse, som beroer paa, at den Lufthvirvel, som danner dem, er usynlig, saalænge den ikke er opfyldt med Dunster eller Vanddraaber.

Paa Havet sees ved Skypompens Begyndelse i Almindelighed en kredsformig Deel, som bliver ujævn og derved faaer et sort Ud-

seende. Derpaa hæver Vandet sig til en Støtte paa nogle Favnes Høide, hvori en stærk indvortes Bevægelse er kjendelig. Den opskummer, spruder Vanddraaber iveiret, kaster dem ogsaa i stor Mængde ud til Siderne, saaledes at de tydeligt vise en opadgaaende og en udadgaaende Retning, i det de bevæge sig i paraboliske Krumninger, som skraatopstigende Springvand. Man har ofte sammenlignet den indvortes Bevægelse i denne Vandstøtte med en Kogning, og troet at finde en Bestyrkelse herfor i den Dunst- og Taagemasse, som sædvanligt svæver derover; men *de la Nux,* som i 40 Aar havde levet paa Øen Bourbon, hvor man meget hyppigt seer Skypomper, paastaaer, at denne Dunst kun er en Tilsyneladelse, som hidrører fra den store Mængde af opsprudende Draaber, og at man kun behøver at see Vandstøtterne i den rette Belysning, for at overbevise sig herom. Det vilde maaskee dog være for dristigt at paastaae, at dette altid er Tilfældet. Der er i sig selv intet Umueligt i, at der kunde danne sig Dunster om det bevægede Vand, naar det nemlig havde en lavere Varmegrad, end Luften, og afkjølede de i samme indeholdte Dampe; men dette bør ikke antages at have fundet Sted, uden at de iagttagne Omstændigheder give nærmere Grund dertil.

Paa Landjorden tillader Sagens Natur ikke letteligen at iagttage den begyndende Dannelse af Skypompens nederste Deel. Jeg finder heller ingen Angivelser herover i Beskrivelserne.

Skypompens øverste Deel beskrives altid som udgaaende fra en tyk Sky. Man bemærker ofte kun en meget ringe Udvæxt paa Skyen, men som lidt efter lidt udvider sig og frembyder den forlængede tragtdannede Deel. Over Havet har man ofte seet Skypompens øverste Deel staae langt fra det Sted, som laa lodret over den nederste; men man har da seet dem nærme sig hinanden, indtil deres Forbindelseslinie faldt den lodrette Stilling nærmere.

Fra Skypompens øverste Deel, som altid er i Skyerne, har man meget ofte, saavel over Land som Vand, seet en tynd Taagestribe nedstige eller nedsynke. Man har ofte seet den vedligeholde sig i den uddannede Skypompe. Dette bemærkes lettest over Havet, hvor dens nederste Deel sædvanligt er giennemsigtig. Engang har man bemærket, at den blev synlig, imedens en Skypompe gik fra det tørre Land over en Flod.

Skypompens øverste Deel kan neppe sættes der, hvor den for et uopmærksomt Øie taber sig i Skyerne. Før den ovenomtalte Skypompe over Egnen af Eu viste sig, saae man Skyerne dele sig,

og nogle gaae i modsat Retning af de øvrige, hvilket hentyder paa en efterfølgende Omdreining. En opmærksom Iagttager, *Holm*, bemærkede ved en Skypompe i Nærheden af Kjøbenhavn (1779) en Omdreinings-Bevægelse i de høiereliggende Skyer, som Revner i de nederste gave ham Leilighed til at see. Fra den øverste Deel af Skypompen udgik hvide Skyer, som havde en Hvirvelbevægelse ligesom Skypompen selv.

Naar Skypompen nærmer sig sin Opløsning, bliver den mellemste Deel, især nærmest mod Jorden, mere og mere giennemsigtig. Sædvanligt skilles Skypompen ad i Midten. Den øverste Deel trækker sig tilbage og forsvinder i Skyerne. Det er ikke sandsynligt, at disse strax gaae over til en rolig Tilstand. I *Holms* nysnævnte Iagttagelse viste det sig ogsaa tydeligt, at Skyerne vedbleve at have en omdreiende Bevægelse, efter at man ikke længere saae nogen Skypompe. Det bemærkedes tillige, at ikke blot de Skyer, som havde udgjort Skypompens øverste Deel, men ogsaa de øvrige i nogen Afstand havde en omdreiende Bevægelse.

Spørge vi nu, efter alt det Foregaaende, hvad er en Skypompe? saa synes det nærmeste Svar at være: den er en Lufthvirvel. Den er i sig selv ikke mere synlig end Luften; men de Dele deraf, som enten ere blandede med Dunster, Vanddraaber eller faste Dele, træde synligt frem for Øiet.

Denne Hvirvels Oprindelse kan ikke søges i de lavere Luftegne. Alle de Gjætninger, som ville udlede Skypompen af Jordens enten faste eller draabeflydende Masse, eller fra Hvirvler, som danne sig her nede ved Jorden, vise sig som aldeles ubegrundede. Man har i ældre Tider villet forklare dem af underjordisk Ild; men da de vise sig paa Havet uden Tegn paa vulkanisk Udbrud, da de ofte forekomme paa Steder, som sjelden eller aldrig ere vulkaniske Virkninger underkastede, og da man overalt ikke har kunnet paavise nogen Særegenhed, enten i Jordskorpens Bygning eller i Havets Beskaffenhed, hvortil Skypompens Dannelse skulde være bunden, men det derimod fremgaaer af alle Iagttagelserne, at den Luftbeskaffenhed, hvorunder Torden som oftest frembringes, er den, som fornemmelig begunstiger Skypompernes Dannelse, saa synes det ikke tvivlsomt, at deres Oprindelse maa søges i Skyernes Rige. Den Mening, at Skypompen kunde frembringes ved to modsatte Vinde, som satte en mellemliggende hvilende Masse i en omdreiende Bevægelse, har ofte været fremsat, og er ligesaa ofte blevet

gjendrevet ved den simple Bemærkning, at Skypomperne som oftest opstaae midt i en særdeles rolig Luftmasse. Om derimod Lufthvirvler paa denne Maade kunde frembringes i høiere Luftegne, og udbrede sig nedad, er et andet Spørgsmaal, hvorom mere siden.

Ved den Hvirvelbevægelse, Iagttagelserne have viist os i Skypompen, erholde alle Dele en Bestræbelse til at gaae bort fra Midlinien og ud mod Omkredsen. Denne midpunktflyende Virksomhed er, som bekjendt, en nødvendig Følge af Kredsløbets Natur. Men selv den, der ikke kjender Kredsbevægelsens Love, kan giøre sig Sagen beskuelig, ved paa en eller anden Maade at bringe et Glas eller en Flaske, som er fyldt med en Blanding af Vand og Sand, til at dreie sig om en lodret Axe. Man vil da see de vægtfyldigere Dele gaae udad, og de øvrige blive desto nærmere ved Midlinien, jo vægtsvagere de ere. De Dele som føres længst ud fra Midlinien, hæve sig tillige; men dette skeer, fordi den Virksomhed, som driver dem udad, finder en Grændse ved Omkredsen og derfor nøder de bevægede Dele til at stige opad, som er den eneste Retning, hvori de kunne give efter for Trykket. At denne Virkning ogsaa kan foregaae i en fri Luftmasse, derom kan man let overbevise sig, naar man udbreder Røg, f. Ex. fra en Tobakspibe, i Luften, og derunder, endog i een eller to Fods Afstand, tilveiebringer et hurtigt Kredsløb; man vil da let paa Røgen kjende Lufthvirvelens Udbredelse. Ved Hvirvelbevægelsen maae altsaa Delene stræbe bort fra Midlinien, og rundt om den frembringes en stor Luftfortyndning. Man kunde sammenligne dette Rum med et lufttomt Rør. Saa længe som Lufthvirvlerne endnu ikke have naaet Jorden, maa den underliggende Luft strømme op deri, for at udfylde den Tomhed, som de udadjagede Luftdele have efterladt. Ifølge heraf maa Luften atter fra alle Sider strømme til, altsaa de af den omkastede Gjenstande nogenlunde pege henimod et fælleds Midpunkt, naar den ikke har nogen stærk fremskridende Hastighed; men naar denne er stor, maa begge Kræfternes Indflydelse paa Retningen blive kjendelig. Naar den omdreiende Bevægelse er kommen ned til Jordens Overflade, hindres disse Tilstrømninger ved den midpunktflyende Kraft, som stræber at drive Luftdelene udad. Saalænge Skypompen endnu ikke har naaet Jordens Overflade, maa der i dens Indre herske en opadgaaende Strøm, som her udgjør den løftende Kraft. Støder den paa Bygninger, kan det meget let hænde, at Tilstrømningen nedenfra enten ganske eller for en stor Deel

standses. Herved kommer der til at herske en stærk Luftfortyndning baade rundt om og over dem, saa at den i en Bygning indsluttede Luft maa trykke Vinduer og Vægge udad, og løfte Tage, Lofter og andre Gjenstande, som have Luft under sig, opad.

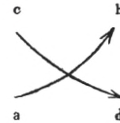
Et saa langt Rør, som det, der dannes i Skypompen ved den midpunktflyende Kraft, kan ikke tilstrækkeligt efterfyldes ved Tilstrømningen nedenfra; en Deel af Skymassen ovenfor maa da synke ned i Hvirvelen. Det er naturligviis i Nærheden af Midlinien at den nedsynkende Masse med meest Kraft drives nedad; videre ude faaer den midpunktflyende Kraft mere og mere Overhaand; ja i en vis Afstand vil den endog ganske hindre denne Skymasse fra at synke. Den stærke Luftfortyndning i Midliniens Nærhed kan derfor let give Anledning til den nedstigende Taagestribe, som man saa hyppigt har bemærket i Skypomperne.

Naar Lufthvirvelen er nær over Havet, maa Vandet under den stige, deels formedelst Luftfortyndningen derover, deels formedelst den fra alle Sider tilstrømmende Luft. Desuden maa den i Vandet indeholdte Luft stræbe op mod det mindre fyldte Rum derover, saaledes som altid skeer, naar Luften fortyndes over Vand, og fornemmelig naar det desuden er i en livelig Bevægelse. Herved skeer det da, at Vandet hæver sig, bruser og skummer under den sig nærmende Lufthvirvel; men dennes større eller mindre Nærhed ved Overfladen maa have en stor Indflydelse paa Virkningens Størrelse.

Naar Lufthvirvelen ganske kommer i Berøring med Overfladen, det være sig over Land eller Vand, danne de omhvirvlede Luftdele ved deres midpunktflyende Kraft en uoverstigelig Hindring for Tilstrømningen af den omgivende Luft. Luftens Bevægelse meddeler sig ogsaa til alle let bevægelige faste Dele og til de draabeflydende, der komme i Berøring med Hvirvelen. De faae derved ikke blot en Bevægelse udad, men tillige en opadgaaende. Dette skeer saaledes: Hvirvelbevægelsen slynger de faste Dele paa Jorden, eller Vanddraaber paa Havet, ud mod Omkredsen; men paa den lige Vei udad finde de en stor Modstand af den omgivende Masse, saa at de maa stige, medens de fjerne sig fra Midlinien, hvilket ogsaa viser sig ved at Skypompen danner en Fordybning, hvor den har gaaet over en løs Jordbund, og ligeledes blotter Bunden i mindre dybe Vandmasser, hvorover den gaaer. Man kan ikke tvivle om, at der ligeledes dannes en Fordybning i Havet; men den be-

mærkes der mindre let. Paa Vandet seer man Virkningen af disse forenede udad- og opadgaaende Bevægelser meget fuldkomment; thi rundt omkring Skypompens Fod seer man Vand kastet i paraboliske Krumninger: ja en Iagttager har seet Vandet rundt om Skypompens Fod frembyde Skikkelsen af en omvendt Skaal. I det Hele kan man sige, at Vandet rundt omkring Skypompens Fod danner en uhyre Krands af opløftet Vand, med sprudende og skummende Overflade.

De af Skypompen omfattede stigende Dele komme ved den dermed forenede Omdreining til at gaae i Vindinger omkring den. De faldende Dele, f. Ex. Draaber eller faste Dele, som have været drevne opad, førend Skypompen berørte Jorden, eller som maaskee ere komne saa langt ud, at Hvirvelen ei længer kan bære dem, maae ligeledes gaae i Vindinger; men som maae krydse de foregaaende: thi en opstigende og nedstigende Bevægelse, som gaaer til samme Side, f. Ex. begge til høire, maae krydse hinanden, som *ab* og *cd* i vedstaaende Figur. Man kan da i en gjennemsigtig Skypompe paa een og samme Tid finde to Skruegangsbevægelser, hvoraf den ene er vundet til høire, den anden til venstre.



Man har sagt, at Skypompen over Havet for det meste er gjennemsigtig, fordi den indeholder Vand; men saavel Erfaringen som Tingens Natur vise, at dens Indre ikke indeholder nogen sammenhængende Vandmasse. Det vil være rigtigere at sige, at Skypomper, som befinde sig over Vandet, sjeldnere ere uigjennemsigtige, fordi de ikke kunne indeholde Støv, og altsaa kun for saavidt kunne blive uigjennemsigtige, som de enten indeholde mangfoldige smaae Draaber, eller, det som formodentlig er det sædvanligste, meget af den taageagtige Skymasse. Man forstaaer da let, hvorfor det Nederste af Skypompens mellemste Deel sædvanlig bliver gjennemsigtigt mod Slutningen, naar Hvirvelbevægelsen svækkes, og Skytragten desaarsag forkortes.

Vi have seet, at den Luft, som staaer over Skypompen, maa synke ned i den Deel, hvor Luften fortyndes, og følgeligen især i Nærheden af Midlinien. Strækker sig nu Lufthvirvelen, som vi formode, langt op over den nederste Skymasse, hvori den blotte Iagttagelse sætter dens Begyndelse, saa maa den nedsynkende Luft, som kommer fra et langt koldere Rum, fortætte de Dampe, den træffer paa sin Vei, og deraf danne deels store Draaber, deels

Hagelkorn. Man forestiller sig let, at de frosne Dele under alle disse Bevægelser hyppigt maae komme ud af Berøring med den varmere og fugtige Luft, og ligeledes hyppigt komme tilbage deri paa ny, saa at de afvexlende snart blive saa stærkt afkjølede, at Vand, som siden kommer i Berøring med dem, bliver til Iis, snart møde det fornødne Vand, hvoraf de kunne danne sig en Iisskorpe. Paa denne Maade kunne store Hagl fremkomme, sammensatte af mangfoldige Lag, det ene udenom det andet.

Alt dette stemmer paa det meest overraskende med Erfaringen. Store Hagelbyger og mægtige Regnskyl ledsage næsten altid Skypompen. Ja det turde maaskee ikke være for dristigt at formode, at de store Hagelveir, som saa tidt hærje lange, men ikke brede Strækninger af de frugtbareste Lande, frembringes ved store Lufthvirvler i de høiere Luftegne: om jeg saa turde udtrykke mig, Skypomper, som gaae hen over de nederste Skylag. Saavidt jeg skjønner, forekommer der i de store Hagelbyger ingen Omstændighed, som ikke passede hermed.

Den Electricitet, der ledsager saadanne Hagelbyger ligesaavel som Skypompen, kunde maaskee bidrage Sit til at frembringe en større Mangfoldighed af Bevægelser, end dem, der opstaae af de blotte Hvirvler, og saaledes bidrage til Hagelens Dannelse, saa at *Voltas* Formodning om Electricitetens Medvirkning til Hageldannelsen herved vilde finde nogen Anvendelse; men vi vilde ikke finde os nødte til at antage denne Medvirkning, dersom ikke Electricitetens Nærværelse under alle disse Hageldannelser viste sig saa øiensynligt.

I Skypompens Midlinie og dennes Nærhed maa upaatvivleligt ogsaa en Deel Vanddampe fortættes. Herfra kan den stordraabede Regn hidrøre, som er faldet ned paa Skibe, hvorover en Skypompe er gaaet, og som man har fundet dannet af fersk Vand. Den ovennævnte Skypompe, hvis Spor saa omhyggeligt bleve iagttagne i Nordamerica, maa ogsaa have indeholdt Vand, da alle Legemer, den havde truffet, vare bestænkede med Mudder paa Vestsiden, hvorfra den kom.

Ved alle hurtige Dampfortætninger frembringes Electricitet. Vi see dette noksom i Tordenveiret. Skypompen maatte da være ledsaget af Lynild og Torden. Maaskee kan man af den i Skypompen udviklede Electricitet forklare de afvexlende Tiltrækninger og Frastødninger, hvorved man nu og da har seet Skypompen udstøde

smaa Skymasser og atter optage dem. At de bleve tiltrukne af et andet Sted, end det, der havde frastødt dem, stemmer aldeles med Electricitetens Naturlove. Men uagtet den Vished, vi have om, at Skypompens Dannelse er ledsaget af electriske Virkninger, tør vi dog ingenlunde deraf slutte, at Electriciteten er dens Aarsag.

Agtede Naturgrandskere have yttret denne Formodning, men uden deraf at forklare Skypompens mangfoldige Særegenheder. En af de mærkeligste Bekræftelser, man har villet finde herfor, er, at Skypompens Omdreining kunde hidrøre derfra, at den gjennemtrængtes af en stærk electrisk Strøm, som ved Jordens Magnetisme fik sin Omdreiningsbevægelse. Imod denne Mening synes mig dog, at meget taler. Endskjøndt man har de tydeligste Beviser paa Skypompens electriske Natur, saa synes det mig dog ingenlunde beviist ved nogen af de iagttagne Virkninger, at den indeholder en stadig electrisk Strøm. En saadan maatte upaatvivleligt være meget stærk, for at meddele en saa stor Masse, som Skypompens, en hastig Bevægelse. Men en saadan maatte give Mennesker og Dyr dræbende Stød, hvorpaa Beretningerne ingen Exempler indeholde; uagtet man skulde vente dette af den stærke Electricitetsudvikling, som deri ofte foregaaer, skjøndt, som det synes, kun stødviis, ikke som stadig Strøm. En endnu stærkere Indvending er, at Skypompen, hvis dens Electricitet skulde være af den Beskaffenhed, at Jordens Magnetisme kunde give den en stærk Hvirvelbevægelse, maatte virke umaadeligt stærkt paa Magnetnaalen; men dette er aldrig blevet iagttaget paa de mange Skibe, som have været i Nærheden af en Skypompe. Skulde det endog engang træffe, at Kompassets Naal dreiede sig ved en Skypompes Nærmelse, vilde dette ikke være Beviis nok; thi dette kunde være Følgen af de electriske Udladninger, som ere blevne paaviste i Skypompen, men en electrisk Strøm, som den, hiin Theorie forudsætter, maatte altid forurolige Magnetnaalen betydeligt.

Det forekommer mig derfor indlysende, at Skypompens Electricitet, ligesom Tordenveirets, ikke er Naturbegivenhedens Aarsag, men Virkning.

Den Svovllugt, man har bemærket efter Skypomper, synes at være af samme Natur, som den, man har mærket, hvor Lynet har slaaet ned.

Den Larm, Skypompen saa ofte medfører, kunde maaskee hidrøre fra de deri sammenstødende Hagel, som her slaaes heftigt mod

hinanden. At mange sammenstødende store Hagelkorn kunne foraarsage en saa stor Sum af Lydbevægelse, at denne kan sammenlignes med Havets Brusen eller Lyden af et Vandfald, har aldeles intet Overordentligt; i begge Tilfælde er det smaa Deles Sammenstød, som frembringer Virkningen. Den hvinende Lyd maa finde Sted, naar der foregaaer Indstrømning af Luft i Skypompen.

Den Omstændighed, at der ofte nedhænger mange Skypomper fra een Sky, maa upaatvivleligt forstaaes saaledes, at Skyen enten ikke virkelig har været een, eller at den har indeholdt saa mange Hvirvler, som der viste sig Skypomper. Dette stemmer ogsaa vel med *Holms* Iagttagelse i Kjøbenhavn 1779, da han saae flere Skyer dreie sig i Hvirvler.

At Lufthvirvlerne ikke behøve at staae lodret paa Jorden, er aabenbart. Heraf følger atter, at Skypompens øverste og nederste Deel kunne synes ikke at høre sammen. Reiser den skraaliggende Lufthvirvel sig og kommer den lodrette Stilling nærmere, vil Fod og Hoved synes at nærme sig hinanden. Man har Exempler paa, at Skypompen har dannet ovale Huller i Jorden. Dette maa naturligviis skee, naar Lufthvirvelen afviger betydeligt fra Lodretheden.

At Skypomperne ofte tage deres Retning fra Sydvest til Nordost, kan tilskrives Hyppigheden af disse Vinde.

Skypomperne ere ofte bøiede. Dette maa tilskrives de Vinde, som herske i forskjellige Høider over Jorden, og som flytte hele den Luftmasse, hvori Hvirvlerne befinde sig. Intet hindrer, at den ene Hvirvel ogsaa i denne Tilstand fortsat indvirker paa den anden.

Man holder sig for overbeviist om, at skarpe Kanonskud formaae at adsprede en Skypompe. Det er vel ikke utænkeligt, at Kugler, som traf paa en saadan Maade, at deres Retning gik tvertimod de Deles Omdreiningshastighed, som de mødte, kunde have denne Virkning; men om de Erfaringer, vi have, ere tilstrækkelige til at godtgjøre, at den virkelig finder Sted, vover jeg ikke at afgjøre.

Vi have nu, ved at betragte Skypompen, søgt af de iagttagne Virkninger at slutte os til de nærmeste Aarsager, og have derved fundet, at en Hvirvel, som begynder fra de høieste Egne i Luften og udbreder sig nedad, udgjør det Væsentlige heri; men nu spørges videre, hvad er Hvirvelens Aarsag? Vi indsee meget vel, at en Lufthvirvel kan frembringes ved to parallele Luftstrømme, som gaae i modsatte Retninger. Intet hindrer os i at antage saadanne Strømme i de høiere Luftegne. De maae ofte finde Sted der,

medens Luften er rolig nedenfor; men vi maae tilstaae, at vi ikke have noget Beviis for, at der virkelig findes saadanne Luftstrømme der paa den Tid, hvor en Lufthvirvel dannes. En meget sandsynlig Formodning bliver det dog, naar vi betænke, at de maae være hyppige, og at de formaae at frembringe den omhandlede Virkning.

Erfaring viser, at saadanne modsatte Strømme ofte kjæmpe mod hinanden i de øvre Luftegne, medens der hersker en stor Rolighed i de lavere Luftlag. Vi vide ogsaa, at de modsatte Strømninger, som frembringes ved de ulige Varmetilstande over Land og Hav, tidt strække sig til en betydelig Høide, og der endnu ere i stor Bevægelse, medens en Stilstand er indtraadt herneden.

At Vindstrømme, som gaae over hinanden, ogsaa maae kunne frembringe Lufthvirvler, hvis Midlinie da nærmer sig mere eller mindre til at være parallel med Jorden, forstaaer sig selv. Ogsaa disse maae frembringe store Blandinger mellem høiere og lavere Luftlag, og give Anledning til Regn og undertiden Hagel. Dette synes at passe meget vel til mange af vore Tordenveir; men endnu har jeg ikke nøie nok gjennemtænkt, hvorvidt dette kan udstrækkes.

INDHOLDSFORTEGNELSE TIL 3. BIND

(VED TIDSSKRIFTSAFHANDLINGER ER TRYKKEAARET VEDFØJET, VED SELVSTÆNDIGT UDGIVNE TILLIGE UDGIVERSTEDET; NÆRMERE OPLYSNINGER OM OFFENTLIGGØRELSEN FINDES VED HVER AFHANDLING)

KIRSTINE MEYER: H. C. ØRSTEDS ARBEJDSLIV I DET DANSKE SAMFUMD

Pag.

BLANDEDE NATURVIDENSKABELIGE AFHANDLINGER SKREVNE AF H. C. ØRSTED FOR HANS LANDSMÆND. 1798—1851

REGISTER – INDEX

INDHOLDSOVERSIGT — INDEX OF MATTER

APPLIED SCIENCE SEE TEKNIK

CHEMISTRY SEE KEMI

COMPRESSIBILITY SEE SAMMENTRYKKELIGHED

ELEKTRICITET — ELECTRICITY

[1] *K. M.*: = Kirstine Meyer's essays.

ELEKTROMAGNETISME — ELECTROMAGNETISM

GEOLOGI — GEOLOGY

HEAT SEE VARME

KEMI — CHEMISTRY

LYD — SOUND

LYS — LIGHT

MAGNETISME — MAGNETISM

MEKANISK FYSIK — MECHANICS

NATURFILOSOFI — NATURE-PHILOSOPHY

SAMMENTRYKKELIGHED — COMPRESSIBILITY

SOCIETY OF SCIENCES SEE VIDENSKABERNES SELSKAB

SOUND SEE LYD

TEACHING OF SCIENCE SEE UNDERVISNING

TEKNIK — APPLIED SCIENCE

[1] [ɔ: pressures].

UNDERVISNING — TEACHING OF SCIENCES

VARME — HEAT

NAVNEREGISTER — INDEX OF NAMES

